530.076
V 124 L

ThS. VÕ MẠNH HÙNG

VẬT LÝ 12

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

(TẬP 2)

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN
DVL / 12656 / 13

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP. HỒ CHÍ MINH

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP HỒ CHÍ MINH
280 An Dương Vương, Phường 4, Quận 5, TP Hồ Chí Minh
Điện thoại: *(08) 38 301 303* – Fax: *(08) 39 381 382*
Email: *nxb@hcmup.edu.vn*
Website: *http://nxb.hcmup.edu.vn/*

Vật lý 12
Tóm tắt lý thuyết và Bài tập trắc nghiệm
(Tập 2)
Tác giả: *ThS. Võ Mạnh Hùng*

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc – Tổng biên tập
PGS. TS. NGUYỄN KIM HỒNG

Biên tập nội dung:
LÝ QUỐC BÌNH

Biên tập kỹ thuật:
CÔNG TY TNHH TMDV VHP

Trình bày và minh họa:
CÔNG TY TNHH TMDV VHP

Sửa bản in:
CÔNG TY TNHH TMDV VHP

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN

In 1000 cuốn khổ 16 x 24 cm tại Công ty TNHH MTV In ấn Mai Thịnh Đức. Đăng ký kế hoạch xuất bản số **845-2012/CXB/03-168/ĐHSPTPHCM.** Quyết định xuất bản số 511/QĐ-NXBĐHSP ký ngày 14 tháng 09 năm 2012. In xong và nộp lưu chiểu tháng 12 năm 2012.

LỜI NÓI ĐẦU

Thân chào quý thầy cô, các bậc phụ huynh và các em học sinh lớp 12!

Nhằm giúp các em học sinh có thêm tài liệu củng cố kiến thức và rèn luyện kỹ năng giải các bài tập Vật lý để chuẩn bị cho các kỳ thi tốt nghiệp Trung học Phổ thông, tuyển sinh Đại học và Cao đẳng, chúng tôi đã sưu tầm và biên soạn bộ sách **Tóm tắt lý thuyết và bài tập trắc nghiệm Vật lý 12.**

Bộ sách gồm hai tập:

Tập 1: Dao động cơ, Sóng cơ và Dòng điện xoay chiều.

Tập 2: Dao động điện từ, Sóng ánh sáng, Lượng tử ánh sáng và Hạt nhân nguyên tử.

Mỗi tập sách được chia làm nhiều **chương**. Mỗi chương được phân loại theo từng **vấn đề** trọng tâm mà học sinh cần nắm vững. Trong từng vấn đề, nội dung lý thuyết được tóm tắt một cách ngắn gọn nhất, sau đó là bài tập mẫu có giải chi tiết và một số câu trắc nghiệm liên quan. Sau mỗi chương, có khoảng 100 câu trắc nghiệm để học sinh ôn tập lại từng vấn đề được nêu ra.

Trong bộ sách **Tóm tắt lý thuyết và bài tập trắc nghiệm Vật lý 12** có sưu tầm một số câu trắc nghiệm từ các đề thi tốt nghiệp THPT, tuyển sinh Đại học và Cao đẳng của Bộ Giáo dục và Đào tạo để các em học sinh thử sức.

Mặc dù đã cố gắng biên soạn kỹ, nhưng chắc chắn sẽ không tránh khỏi những sai sót. Mong quý độc giả thông cảm và góp ý để lần tái bản được hoàn thiện hơn.

Chúng tôi hy vọng bộ sách này sẽ đóng góp một phần quan trọng trong quá trình học tập của các em học sinh. Chúc các em học tập tốt!

Tác giả:

ThS. Võ Mạnh Hùng

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU 3

CHƯƠNG 4: DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ 5
- Vấn đề 1: Đại cương về mạch dao động LC 5
- Vấn đề 2: Năng lượng của mạch dao động 11
- Vấn đề 3: Điện từ trường – Sóng điện từ 16
- Bài tập trắc nghiệm và tổng hợp Chương 4 23
- Đáp án Chương 4 41

CHƯƠNG 5: SÓNG ÁNH SÁNG 60
- Vấn đề 1: Tán sắc ánh sáng 60
- Vấn đề 2: Giao thoa ánh sáng 66
- Vấn đề 3: Quang phổ 79
- Vấn đề 4: Tia hồng ngoại – Tia tử ngoại – Tia X 86
- Bài tập trắc nghiệm và tổng hợp Chương 5 91
- Đáp án Chương 5 106

CHƯƠNG 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG 126
- Vấn đề 1: Hiện tượng quang điện ngoài 126
- Vấn đề 2: Bài toán về tia X 136
- Vấn đề 3: Cường độ dòng quang điện – Hiệu suất lượng tử 137
- Vấn đề 4: Mẫu nguyên tử Bo 138
- Vấn đề 5: Hiện tượng phát quang, quang phát quang và Laze 143
- Vấn đề 6: Hiện tượng quang điện trong – quang dẫn 145
- Bài tập trắc nghiệm tổng hợp Chương 6 148
- Đáp án Chương 6 169

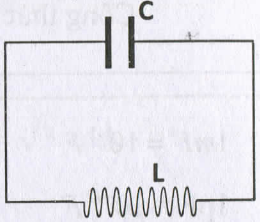
CHƯƠNG 7: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ 189
- Vấn đề 1: Đại cương về hạt nhân nguyên tử 189
- Vấn đề 2: Độ hụt khối – Năng lượng liên kết 192
- Vấn đề 3: Phản ứng hạt nhân 195
- Vấn đề 4: Phóng xạ 201
- Bài tập trắc nghiệm và tổng hợp Chương 7 207
- Đáp án Chương 7 221

CHƯƠNG 4

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

VẤN ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ MẠCH DAO ĐỘNG LC

- Mạch dao động là một mạch điện kín gồm cuộn cảm có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện C đã tích điện.
- Nguyên tắc hoạt động của mạch dao động LC dựa trên **hiện tượng tự cảm.**



- Biểu thức điện tích tức thời của tụ điện:

$$q = Q_0\cos(\omega t + \varphi) \text{ (C)}$$

Q_0: Điện tích cực đại của tụ điện (điện tích ban đầu được nạp cho tụ điện).

- Biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch:

$$i = q' = Q_0\omega\cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (A)} \quad \text{với: } I_0 = Q_0\omega$$

- Biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây hay hai đầu tụ điện

$$u = \frac{q}{c} = U_0\cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)} \quad \text{với } U_0 = \frac{Q_0}{C}$$

Nhận xét:

- Điện áp tức thời u và điện tích tức thời q cùng pha.
- Cường độ dòng điện tức thời i sớm pha hơn điện tích q một góc $\frac{\pi}{2}$ (vuông pha).
- q, i và u cùng tần số và chu kì.

Tần số góc: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ Chu kì: $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Tần số: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $T^2 \sim \frac{1}{f^2} \sim (L,C)$

Công thức độc lập: $\frac{q^2}{Q_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$ $Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega_0^2}$

$1mF = 10^{-3}F$ $1\mu F = 10^{-6}F$ $1n\,F = 10^{-9}F$

$1pF = 10^{-12}F$ $1kHz = 10^3Hz$ $1MHz = 10^6\,Hz$

Bài tập mẫu: Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1\mu H$ và tụ điện có điện dung $C = 1\mu F$. Điện tích tức thời trên tụ điện có biểu thức $q = 2.10^{-9}\cos(\omega t)$ (C), t tính bằng giây.

a. Tính tần số góc ω, chu kì và tần số.

b. Tính cường độ dòng điện cực đại và cường độ dòng điện hiệu dụng.

c. Viết biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch.

d. Tính khoảng thời gian nhỏ nhất từ thời điểm t = 0 đến thời điểm mà độ lớn điện tích trên một bản tụ đạt giá trị cực đại.

e. Khi điện tích trên một bản tụ có độ lớn bằng một nửa giá trị cực đại thì dòng điện trong mạch có độ lớn bao nhiêu?

Bài giải:

$$C = 1\mu F = 10^{-6}F\ ;\ \ L = 10\mu H = 10^{-6}H\ ;\ \ q = 2.10^{-9}\cos(\omega t)\ (C)$$

a. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^6\,rad/s;\ T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi.10^{-6}s;\ f = \frac{1}{T} = \frac{5.10^5}{\pi}Hz$

b. $I_0 = Q_0\omega = 2mA;\ I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\ mA$

c. dòng điện i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện tích q

$$\Rightarrow i = 2\cos\left(10^6t + \frac{\pi}{2}\right)\ (mA)$$

d. $t = 0 \Rightarrow q = Q_0$. Khoảng thời gian ngắn nhất từ thời điểm t = 0 đến lúc độ lớn điện tích trên một bản tụ điện cực đại là khoảng thời gian từ $q = Q_0$ đến $q = -Q_0$.

$$\Delta t_{min} = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{\omega} = 3,14.10^{-6}s$$

e. $q = \frac{Q_0}{2} = 10^{-9}C\ ;\ Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \Rightarrow |i| = \sqrt{3}\ mA$

Bài tập 1:

Câu 1. Chu kì của mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C:

A. Phụ thuộc vào L, không phụ thuộc vào C.

B. Phụ thuộc vào C, không phụ thuộc vào L.

C. Phụ thuộc vào cả L và C.

D. Không phụ thuộc vào cả L và C.

Câu 2. (**Đề thi đại học năm 2009**) Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian:

A. Với cùng biên độ. **B.** Với cùng tần số.

C. Luôn cùng pha nhau. **D.** Luôn ngược pha nhau.

Câu 3. Biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng i = 0,05cos(2000t) (A), t tính bằng giây s. Tần số góc dao động trong mạch là:

A. 318,5 rad/s **B.** 318,5Hz **C.** 2000 rad/s **D.** 2000Hz

Câu 4. Mạch dao động LC có điện tích trong mạch biến thiên điều hòa theo phương trình $q = 4\cos(2\pi.10^4t)\ \mu C$, t tính bằng giây s. Tần số dao động của mạch là:

A. 10Hz **B.** 10kHz **C.** 2π Hz **D.** 2π kHz

Câu 5. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2007)** Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức:

A. $\omega = \dfrac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ B. $\omega = \dfrac{1}{\pi\sqrt{LC}}$

C. $\omega = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ D. $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$

Câu 6. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2009)** Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1mH và tụ điện có điện dung $0{,}1\mu F$. Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc là:

A. 10^5 rad/s B. 2.10^5 rad/s C. 4.10^5 rad/s D. 3.10^5 rad/s

Câu 7. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng i = 0,05cos(2000t) (A). Tụ điện trong mạch có điện dung $5\mu F$. Độ tự cảm của cuộn cảm là:

A. 50mH B. 50H C. 5.10^{-6}H D. 5.10^{-8}H

Câu 8. Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm L = 2mH và tụ điện có điện dung C = 2pF (lấy $\pi^2 = 10$). Tần số dao động điện từ tự do trong mạch là:

A. 2,5Hz B. 2,5MHz C. 1Hz D. 1MHz

Câu 9. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2008)** Coi dao động điện từ của một mạch dao động LC là dao động tự do. Biết độ tự cảm của cuộn dây là $L = 2.10^{-2}$H và điện dung của tụ điện là $C = 2.10^{-10}$F. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch dao động này là:

A. 2π s B. $4\pi.10^{-6}$ s C. $2\pi.10^{-6}$ s D. 4π s

Câu 10. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Trong một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc vào tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Hệ thức đúng là:

A. $C = \dfrac{4\pi^2 L}{f^2}$ B. $C = \dfrac{f^2}{4\pi^2 L}$

C. $C = \dfrac{1}{4\pi^2 f^2 L}$ D. $C = \dfrac{4\pi^2 f^2}{L}$

Câu 11. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng có dao động điện từ với tần số $f_1 = 3$kHz khi $C = C_1$ và $f_2 = 4$kHz khi $C = C_2$. Nếu mắc nối tiếp C_1 và C_2 thì dao động điện từ lúc này có tần số:

A. 5kHz B. 7kHz C. 12kHz D. 5Hz

Câu 12. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch là 7,5 MHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là 10 MHz. Nếu $C = C_1 + C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là:

A. 12,5 MHz B. 2,5 MHz C. 17,5 MHz D. 6,0 MHz

Câu 13. **(Đề thi cao đẳng năm 2008)** Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f. Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $\dfrac{C}{3}$ thì tần số dao động điện từ tự do của mạch lúc này bằng:

A. $\dfrac{f}{4}$ B. 4f C. 2f D. $\dfrac{f}{2}$

Câu 14. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số góc ω. Gọi q_0 là điện tích cực đại của một bản tụ điện thì cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

A. $I_0 = \dfrac{q_0}{\omega}$ B. $q_0\omega$ C. $q_0\omega^2$ D. $\dfrac{q_0}{\omega^2}$

Câu 15. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động, biểu thức điện tích của một bản tụ điện là $q = 2.10^{-8}\cos\left(10^5 t + \dfrac{\pi}{4}\right)(C)$, t tính bằng giây s. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

A. 2 mA B. 2A C. 200 mA D. 20 mA

Câu 16. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động, biểu thức điện tích của một bản tụ điện là $q = 2.10^{-8}\cos\left(10^5 t + \dfrac{\pi}{4}\right)(C)$. Biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch là:

A. $i = 2\cos\left(10^5 t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (mA) **B.** $i = 2\cos\left(10^5 t - \frac{\pi}{4}\right)$ (mA)

C. $i = 2\cos\left(10^5 t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A) **D.** $i = 2\cos\left(10^5 t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (A)

Câu 17. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 5.10^{-10} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 4.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là:

A. 3.10^{-10} C **B.** 6.10^{-10} C **C.** 12.10^{-10} C **D.** 8.10^{-10} C

Câu 18. **(Đề thi đại học năm 2008)** Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là

A. 6.10^{-10}C **B.** 8.10^{-10}C **C.** 2.10^{-10}C **D.** 4.10^{-10}C

Câu 19. **(Đề thi đại học năm 2009)** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $5\,\mu H$ và tụ điện có điện dung $5\,\mu F$. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là:

A. $2{,}5\pi$ μs **B.** 10π μs **C.** 5π μs **D.** 1 μs

Câu 20. **(Đề thi đại học năm 2007)** Một tụ điện có điện dung 10 μF được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1 H. Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu?

A. $\frac{3}{400}$ s **B.** $\frac{1}{300}$ s **C.** $\frac{1}{1200}$ s **D.** $\frac{1}{600}$ s

VẤN ĐỀ 2: NĂNG LƯỢNG CỦA MẠCH DAO ĐỘNG

- Năng lượng điện trường ở tụ điện: $W_C = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$
- Năng lượng từ trường ở cuộn cảm: $W_L = \frac{1}{2}Li^2$
- Năng lượng của mạch dao động:

$$W = W_C + W_L = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2}LI_0^2$$

Nhận xét:

- Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên cùng tần số và chu kì.
- Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên với **tần số bằng hai lần tần số dao động**.(chu kì bằng một nửa chu kì dao động).
- Năng lượng điện trường tăng thì năng lượng từ trường giảm và ngược lại nhưng tổng năng lượng điện trường và từ trường luôn không đổi (mạch LC lí tưởng) và phụ thuộc vào điện tích mà tụ điện C được nạp ban đầu (Q_0).

Bài tập 2:

Câu 1. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa 2 bản tụ điện là U_0. Năng lượng điện từ của mạch là:

A. $\frac{1}{2}LC^2$ **B.** $\frac{U_0^2}{2}\sqrt{LC}$ **C.** $\frac{1}{2}CU_0^2$ **D.** $\frac{1}{2}CL^2$

Câu 2. Một mạch dao động điện từ LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Gọi Q_0, U_0 lần lượt là điện tích cực đại và điện áp cực đại của tụ điện, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch.

Biểu thức nào sau đây ***không phải*** là biểu thức tính năng lượng điện từ trong mạch?

A. $W = \frac{1}{2}CU_0^2$. **B.** $W = \frac{Q_0^2}{2C}$. **C.** $W = \frac{1}{2}LI_0^2$. **D.** $W = \frac{Q_0^2}{2L}$

Câu 3. (Đề thi cao đẳng năm 2008) Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung 5 μF. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện bằng 10 V. Năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng:

A. $2{,}5.10^{-2}$ J. **B.** $2{,}5.10^{-1}$ J. **C.** $2{,}5.10^{-3}$ J. **D.** $2{,}5.10^{-4}$ J.

Câu 4. (Đề thi đại học năm 2007) Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung 0,125 μF và một cuộn cảm có độ tự cảm 50 μH. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 3V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

A. 7,5 2 A. **B.** 7,5 2 mA. **C.** 15 mA. **D.** 0,15 A.

Câu 5. Mạch dao động điện từ điều hòa LC gồm tụ điện C = 30nF và cuộn cảm L = 25mH. Nạp điện cho tụ điện đến hiệu điện thế 4,8V rồi cho tụ điện phóng điện qua cuộn cảm, cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là:

A. 3,72mA **B.** 4,28mA **C.** 5,20mA **D.** 6,34mA

Câu 6. (Đề thi cao đẳng năm 2008) Mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm 4 mH và tụ điện có điện dung 9 nF. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng), hiệu điện thế cực đại giữa hai bản cực của tụ điện bằng 5V. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là 3V thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm bằng:

A. 3 mA. **B.** 9 mA. **C.** 6 mA. **D.** 12 mA.

Câu 7. Trong mạch dao động LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hòa với chu kì 2T thì năng lượng điện trường ở tụ điện:

A. Biến thiên điều hòa với chu kì $\frac{T}{2}$.

B. Biến thiên điều hòa với chu kì 2T.

C. Không biến thiên.

D. Biến thiên điều hòa với chu kì T.

Câu 8. (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Một mạch dao động điện từ LC, có điện trở thuần không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số f . Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số 2f.

B. Năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.

C. Năng lượng điện từ bằng năng lượng từ trường cực đại.

D. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số f .

Câu 9. (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của mạch dao động điện từ LC có điện trở không đáng kể?

A. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.

B. Năng lượng điện từ của mạch dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian.

C. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại.

D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.

Câu 10. Mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 1mH và tụ điện có điện dung C = 40 nF. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện bằng 4V. Độ lớn cường độ dòng điện khi năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

A. 0,1260A **B.** 1,2600A **C.** 0,0126A **D.** 0,0126mA

Câu 11. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Trong mạch dao động LC lí tưởng (không tiêu hao năng lượng) có dao động điện từ tự do thì:

A. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.

C. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.

D. Năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.

Câu 12. Mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 1mH và tụ điện có điện dung C = 40 nF. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện bằng 4V. Khi điện áp ở hai đầu tụ có giá trị 3V thì tỉ số giữa năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là:

A. $\frac{9}{7}$ **B.** $\frac{7}{9}$ **C.** $\frac{17}{9}$ **D.** $\frac{19}{17}$

Câu 13. Trong một mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ biến thiên theo hàm số $q = Q_0\cos(\omega t)$. Khi năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường thì điện tích của các bản tụ có độ lớn là:

A. $\frac{Q_0}{8}$ B. $\frac{Q_0}{\sqrt{2}}$ C. $\frac{Q_0}{2}$ D. $\frac{Q_0}{4}$

Câu 14. Trong một mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ biến thiên theo hàm số $q = Q_0\cos(\omega t)$. Khi điện tích của tụ điện là $\frac{Q_0}{\sqrt{2}}$ thì năng lượng điện trường:

A. bằng hai lần năng lượng từ trường.

B. bằng ba lần năng lượng từ trường.

C. bằng một nửa năng lượng từ trường.

D. bằng năng lượng từ trường.

Câu 15. Một mạch dao động LC với tụ điện có điện dung 2pF, dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\cos(10^6 t)$ (mA). Năng lượng điện từ của mạch là:

A. 10^{-6}J B. 2.10^{-6}J C. 2.10^{-12}J D. 10^{-12}J

Câu 16. Trong mạch dao động có sự biến thiên tương hỗ giữa:

A. Điện trường và từ trường.

B. Điện áp và cường độ dòng điện.

C. Điện tích và dòng điện.

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường.

Câu 17. **(Đề thi đại học năm 2009)** Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây sai?

A. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.

B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.

C. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa 2 bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.

D. Điện tích của mỗi bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

Câu 18. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2009)** Khi một mạch dao động lí tưởng (gồm cuộn cảm thuần và tụ điện) hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì:

A. Ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.

B. Cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.

C. Cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.

D. Ở thời điểm năng lượng điện trường của mạch cực đại, năng lượng từ trường của mạch bằng không.

Câu 19. Dao động của mạch LC là dao động tắt dần nếu:

A. Tụ điện không bức xạ sóng điện từ.

B. Cuộn dây có điện trở.

C. Điện dung của tụ lớn.

D. Độ tự cảm của cuộn dây nhỏ.

Câu 20. Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm 27 μH, một điện trở thuần 1Ω và một tụ điện 3000 pF. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện là 5V. Để duy trì dao động cần cung cấp cho mạch một công suất:

A. 0,037 W. B. 112,5 kW. C. 1,39 mW. D. 335,4 W.

VẤN ĐỀ 3: ĐIỆN TỪ TRƯỜNG – SÓNG ĐIỆN TỪ

Điện từ trường

- Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.
- Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.
- Vùng không gian chứa điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian gọi là điện từ trường (trường điện từ).
- Điện trường xoáy và từ trường xoáy có đường sức là những đường cong khép kín.

Sóng điện từ

Điện từ trường lan truyền trong không gian tạo thành sóng điện từ.

- Vận tốc truyền sóng điện từ bằng vận tốc ánh sáng trong chân không.
- Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.
- Sóng điện từ mang năng lượng.
- Sóng điện từ tuân theo các qui luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, giao thoa, nhiễu xạ.

Bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = cT = \frac{c}{f} = c.2\pi\sqrt{LC}$

Truyền thông bằng sóng điện từ:

- Biến tín hiệu (âm thanh, hình ảnh) muốn truyền đi bằng các dao động âm tần (tần số thấp).
- Dùng sóng điện từ có tần số cao mang các tín hiệu âm tần đi xa.
- Dùng máy thu với anten để chọn và thu lấy sóng điện từ cao tần (dựa trên hiện tượng **cộng hưởng** mạch dao động LC).
- Tách tín hiệu ra khỏi cao tần rồi dùng loa để nghe âm thanh hoặc dùng màn hình để xem hình ảnh.

Sơ đồ khối của một hệ thống phát và thu thanh

- **Phát thanh:** ống nói, biến điệu, khuếch đại cao tần, dao động cao tần, anten phát.
- **Thu thanh:** Anten thu, chọn sóng, tách sóng, khuếch đại âm tần, loa.

Thang sóng điện từ:

- Sóng dài: ($\lambda > 3000m$)
- Sóng trung: ($200 < \lambda < 3000m$)
- Sóng ngắn: ($10m < \lambda < 200m$)
- Sóng cực ngắn: ($0{,}01m < \lambda < 10m$) không bị tầng điện li phản xạ, dùng truyền thông qua vệ tinh.
- Sóng dài, sóng trung, sóng cực ngắn bị tầng điện li hấp thụ mạnh.

Bài tập 3:

Câu 1. Nhận xét nào sau đây là sai khi nói về điện từ trường:

A. Từ trường biến thiên theo thời gian sẽ làm phát sinh xung quanh nó một điện trường xoáy.

B. Điện trường biến thiên theo thời gian sẽ làm phát sinh xung quanh nó một từ trường có các đường cảm ứng từ bao quanh đường sức điện trường.

C. Điện trường xoáy là điện trường có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ.

D. Điện từ trường là môi trường gồm điện trường và từ trường tồn tại độc lập nhau.

Câu 2. **(Đề thi đại học năm 2008)** Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì:

A. Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$.

B. Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn cùng phương với phương truyền sóng.

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN
DVL / 12656 / 13

C. Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn vuông góc với phương truyền sóng.

D. Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$.

Câu 3. **(Đề thi đại học năm 2010)** Sóng điện từ:

A. Là sóng dọc hoặc sóng ngang.

B. Là điện từ trường lan truyền trong không gian.

C. Có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.

D. Không truyền được trong chân không.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây không đúng?

A. Một từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.

B. Một điện trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy.

C. Chỉ có từ trường tăng dần đều trong không gian mới sinh ra một điện trường xoáy.

D. Điện từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, lan truyền trong chân không với vận tốc ánh sáng.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về điện từ trường?

A. Khi có điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy.

B. Điện trường xoáy là điện trường có các đường sức là những đường cong không khép kín.

C. Khi có từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.

D. Điện từ trường có các đường sức từ bao quanh các đường sức điện.

Câu 6. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2008)** Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.

B. Một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy.

THƯ VIỆN TỈNH

C. Đường cảm ứng từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.

D. Một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.

Câu 7. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2009)** Sóng điện từ:

A. Không mang năng lượng.

B. Là sóng dọc.

C. Là sóng ngang.

D. Không truyền được trong chân không.

Câu 8. Nhận xét nào sau đây là **không đúng** khi nói về tính chất của sóng điện từ:

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Sóng điện từ mang năng lượng.

C. Sóng điện từ có thể bị phản xạ, khúc xạ, giao thoa.

D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 9. Đặc điểm nào trong số các đặc điểm dưới đây không phải là đặc điểm chung của sóng cơ và sóng điện từ:

A. Mang năng lượng.

B. Nhiễu xạ khi gặp vật cản.

C. Là sóng ngang.

D. Truyền trong môi trường chân không.

Câu 10. **(Đề thi cao đẳng năm 2007)** Sóng điện từ là quá trình lan truyền của điện từ trường biến thiên trong không gian. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường trên thì kết luận nào sau đây là đúng?

A. Vectơ cường độ điện trường và cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.

B. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động ngược pha.

C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

D. Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.

Câu 11. Chọn câu phát biểu đúng:

A. Trong sóng điện từ dao động của điện trường cùng pha với dao động của từ trường.

B. Trong sóng điện từ dao động của từ trường trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với dao động của điện trường.

C. Trong sóng điện từ dao động của từ trường trễ pha π so với dao động của điện trường.

D. Tại mỗi điểm trên phương truyền sóng của sóng điện từ, thì dao động của $\vec{E}$ cùng pha với dao động của $\vec{B}$.

Câu 12. (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai:

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Sóng điện từ lan truyền trong chân không với vận tốc $c = 3.10^8$m/s.

C. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa 2 môi trường.

D. Sóng điện từ chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.

Câu 13. (Đề thi đại học năm 2009) Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ:

A. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.

B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

C. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

D. Sóng điện từ là sóng ngang.

Câu 14. (Đề thi đại học năm 2007) Phát biểu nào sai khi nói về sóng điện từ:

A. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian.

B. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.

C. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.

D. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.

Câu 15. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Một sóng điện từ có tần số 100 MHz truyền với tốc độ 3.10^8 m/s có bước sóng là:

A. 300 m. B. 0,3 m. C. 30 m. D. 3 m.

Câu 16. Sóng điện từ trong chân không có bước sóng 2km truyền với tốc độ 3.10^8 m/s có tần số:

A. 150kHz B. 150Hz C. 150MHz D. 150GHz

Câu 17. Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm L = 1mH và một tụ điện có điện dung $C = 0,1\mu F$. Vận tốc ánh sáng trong chân không là 3.10^8 m/s, lấy $\pi = 3,14$. Mạch thu được sóng điện từ có tần số nào sau đây?

A. 31830Hz B. 15915Hz C. 18840,0Hz D. 15920Hz

Câu 18. Một tụ xoay có điện dung thay đổi được mắc vào cuộn dây có độ tự cảm $L = 2.10^{-6}$H để làm thành mạch dao động ở lối vào của máy thu vô tuyến điện. Biết tốc độ ánh sáng $c = 3.10^8$ m/s, điện trở của cuộn cảm không đáng kể. Điện dung cần thiết để mạch có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng 8,4m là:

A. $31,8\mu F$ B. $10\mu F$ C. $10pF$ D.480pF

Câu 19. Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm một cuộn dây thuần cảm (có độ tự cảm không thay đổi) và một tụ điện có điện dung biến đổi được. Khi đặt điện dung của tụ điện có giá trị 20pF thì bắt được sóng có bước sóng 30m. Khi điện dung của tụ điện giá trị 180pF thì sẽ bắt được sóng có bước sóng là:

A. 150 m. B. 270 m. C. 90 m. D. 10 m.

Câu 20. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm cuộn dây có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung biến thiên từ 10pF đến 1nF. Khi điện dung của tụ điện bằng 10pF thì máy thu thu được sóng điện từ có bước sóng 30m. Dải sóng điện từ mà máy thu đó có thể thu được là:

A.10m đến 100m B. 30m đến 300m

C. 3m đến 300m D. 10m đến 30m

Câu 21. (Đề thi đại học năm 2010) Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C_0 và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60m, phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động một tụ điện có điện dung:

A. $C = C_0$. B. $C = 2C_0$. C. $C = 8C_0$. D. $C = 4C_0$.

Câu 22. **(Đề thi đại học năm 2010)** Mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và có tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 30 kHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 40 kHz. Nếu $C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng:

A. 50 kHz. **B.** 24 kHz. **C.** 70 kHz. **D.** 10 kHz.

Câu 23. **(Đề thi đại học năm 2010)** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là:

A. 800. **B.** 1000. **C.** 625. **D.** 1600.

Câu 24. **(Đề thi đại học năm 2008)** Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tầng):

A. Tách sóng **B.** Khuếch đại

C. Phát dao động cao tần **D.** Biến điệu

Câu 25. **(Đề thi đại học năm 2010)** Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến ***không*** có bộ phận nào dưới đây:

A. Mạch tách sóng. **B.** Mạch khuyếch đại.

C. Mạch biến điệu. **D.** Anten.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP CHƯƠNG 4

❖ TẦN SỐ GÓC, TẦN SỐ, CHU KÌ.

Câu 1. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1 mH và tụ điện có điện dung 0,1 μF. Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc:

A. 3.10^5 rad/s. **B.** 2.10^5 rad/s. **C.** 10^5 rad/s. **D.** 4.10^5 rad/s.

Câu 2. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch là:

$\sqrt{\frac{L}{C}}$ **A.** $T = 2\pi\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ **B.** $T = \sqrt{\frac{C}{L}}$ **C.** $T = 2\pi$ $\sqrt{LC}$**D.** $T = 2\pi$.

Câu 3. Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 2 mH và tụ điện có điện dung C = 0,2 μF. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là:

A. $6,28.10^{-4}$ s. **B.** $12,57.10^{-4}$ s. **C.** $6,28.10^{-5}$ s. **D.** $12,57.10^{-5}$ s.

Câu 4. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{10^{-2}}{\pi}$ H mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $\frac{10^{-10}}{\pi}$ F. Chu kì dao động điện từ riêng của mạch này bằng:

A. 4.10^{-6} s. **B.** 3.10^{-6} s. **C.** 5.10^{-6} s. **D.** 2.10^{-6} s.

Câu 5. **(Đề thi đại học năm 2009)** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2. Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi:

A. từ $4\pi\sqrt{LC_1}$ đến $4\pi\sqrt{LC_2}$ **B.** từ $2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $2\pi\sqrt{LC_2}$

C. từ $2\sqrt{LC_1}$ đến $2\sqrt{LC_2}$ **D.** từ $4\sqrt{LC_1}$ đến $4\sqrt{LC_2}$

Câu 6. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Tần số dao động điện từ tự do trong mạch là:

$\sqrt{\frac{L}{C}}$ A. f = $2\pi\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ B. f = . $\sqrt{\frac{C}{L}}$ C. f = 2π . D. f = $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 7. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dụng $C = \frac{2.10^{-3}}{\pi}$F và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Để tần số biến thiên của điện tích trong mạch bằng 500 Hz thì L phải có giá trị:

A. $5.10\frac{\pi}{500}$H. B. $\frac{10^{-3}}{\pi}$H. C. $\frac{10^{-3}}{2\pi}$H. D. H.

Câu 8. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây có độ tự cảm L = 1 mH và một tụ điện có điện dung thay đổi được. Để máy thu bắt được sóng vô tuyến có tần số từ 3 MHz đến 4 MHz thì điện dung của tụ phải thay đổi trong khoảng:

A. 1,6 pF ≤ C ≤ 2,8 pF. B. 2 μF ≤ C ≤ 2,8 μF.

C. 1,6 pF ≤ C ≤ 0,28 pF. D. 0,2 μF ≤ C ≤ 0,28 μF.

Câu 9. Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điện trở của dây dẫn không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1. Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là:

A. $f_2 = 0{,}25f_1$. B. $f_2 = 2f_1$. C. $f_2 = 0{,}5f_1$. D. $f_2 = 4f_1$.

Câu 10. (Đề thi đại học năm 2010) Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1. Để tần số dao động riêng của mạch là $\sqrt{5}f_1$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị:

A. $5C_1$. B. $\frac{C_1}{5}$. C. $\sqrt{5}C_1$. D. $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$.

Câu 11. Trong mạch dao động điện từ LC, khi dùng tụ điện có điện dung C_1 thì tần số dao động là f_1 = 30 kHz, khi dùng tụ điện có điện dung C_2 thì tần số dao động là f_2 = 40 kHz. Khi dùng hai tụ điện có các điện dung C_1 và C_2 ghép song song thì tần số dao động điện từ là:

A. 38 kHz. B. 35 kHz. C. 50 kHz. D. 24 kHz.

Câu 12. Một mạch dao động điện từ, tụ điện có điện dung 40nF, thì mạch có tần số 2.10^4 Hz. Để mạch có tần số 10^4 Hz thì phải mắc thêm tụ điện có giá trị:

A. 120nF nối tiếp với tụ điện trước.

B. 120nF song song với tụ điện trước.

C. 40nF nối tiếp với tụ điện trước.

D. 40nF song song với tụ điện trước.

Câu 13. Trong mạch dao động điện từ LC, khi dùng tụ điện có điện dung C_1 thì tần số dao động là f_1 = 30 kHz, khi dùng tụ điện có điện dung C_2 thì tần số dao động là f_2 = 40 kHz. Khi dùng hai tụ điện có các điện dung C_1 và C_2 ghép nối tiếp thì chu kì dao động điện từ là:

A. 2.10^{-6} s. B. 4.10^{-6}s. C. 2.10^{-5}s D. 2.10^{-9}s

Câu 14. (Đề thi đại học năm năm 2010) Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm t = 0, điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất Δt thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là:

A. 4Δt. B. 6Δt. C. 3Δt. D. 12Δt.

Câu 15. Trong một mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại ở tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì tần số dao động của mạch là:

A. $2\pi\frac{Q_0}{I_0}$ B. $\frac{I_0}{2\pi Q_0}$ C. $2\pi\frac{I_0}{Q_0}$ D. $\frac{Q_0}{2\pi I_0}$

Câu 16. (Đề thi cao đẳng năm 2010) Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ là 2.10^{-6}C, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 0,1π (A). Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch bằng:

A. $\frac{10^{-6}}{3}s$. B. $\frac{10^{-3}}{3}s$. C. $4.10^{-7}s$. D. $4.10^{-5}s$.

Câu 17. Tụ điện của mạch dao động LC được tích điện cực đại Q_0 = 1 μC và cường độ dòng điện cực đại ở cuộn dây là I_0 = 10A. Tần số dao động của mạch là:

A. 1,6 MHz B. 16 MHz C. 1,6 kHz D. 16 kHz

Câu 18. Mạch dao động LC lý tưởng gồm một tụ có $C = 25$ pF và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 10^{-4}$H. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 40mA. Điện tích cực đại của tụ điện là:

A. 8.10^{-9} C **C.** 0,5nC **C.** 0,2 nC **D.** 2nC

Câu 19. Mạch dao động LC có cuộn dây thuần cảm. Dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2.10^{-3}\cos(10^5t)$ (A). Điện tích cực đại ở tụ điện là:

A. $\frac{5}{\sqrt{2}}.10^{-9}$ C. **B.** 5.10^{-9} C. C. 2.10^{-8} C. **D.** 2.10^{9} C.

Câu 20. (Đề thi cao đẳng năm 2007) Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là 10^{-8} C và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là 62,8 mA. Lấy $\pi = 3{,}14$. Tần số dao động điện từ tự do của mạch là

A. $2{,}5.10^{3}$ kHz. **B.** 3.10^{3} kHz. **C.** 2.10^{3} kHz. **D.** 1 MHz.

Câu 21. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9}C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là:

A. 6.10^{-10} C. **B.** 8.10^{-10} C. **C.** 4.10^{-10} C. **D.** 2.10^{-10}C.

Câu 22. (Đề thi cao đẳng năm 2010) Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1, của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại Q_0. Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là:

A. 2. **B.** 4. **C.** $\frac{1}{2}$. **D.** $\frac{1}{4}$.

Câu 23. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1mH và tụ điện có điện dung $\frac{0{,}1}{\pi}\mu$F. Tính khoảng thời gian từ lúc hiệu điện thế trên tụ cực đại U_0 đến lúc hiệu điện thế trên tụ $+\frac{U_0}{2}$:

A. 3 μs **B.** 1 μs **C.** 2 μs **D.** 6 μs

Câu 24. Nếu biểu thức điện tích trên hai bản tụ trong mạch dao động LC là $q = Q_0\cos(\omega t + \varphi)$ thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $i = \omega Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$ **B.** $i = \omega Q_0 \sin(\omega t + \varphi + \pi)$

C. $i = \omega Q_0 \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$ **D.** $i = \omega Q_0 \sin(\omega t + \varphi + \pi/2)$

Câu 25. Một mạch dao động LC gồm một cuộn cảm $L = 1\mu H$ và một tụ điện có điện dung $C = 40nF$. Giả sử ở thời điểm ban đầu điện tích của tụ điện đạt giá trị cực đại 6.10^{-8} C. Biểu thức điện tích trên bản tụ điện là:

A. $q = 6.10^{-8}\cos\left(5.10^6t + \frac{\pi}{2}\right)$ (C) **B.** $q = 6.10^{-8}\cos\left(5.10^6t\right)$ (C)

C. $q = 6.10^{-8}\sin\left(5.10^6t\right)$ (C) **D.** $q = 6.10^{-8}\sin\left(5.10^6t - \frac{\pi}{2}\right)$(C)

Câu 26. Dòng điện xoay chiều trong mạch LC và sự biến thiên của điện tích trên tụ điện là hai dao động điều hòa:

A. Cùng pha với nhau. **B.** Ngược pha nhau.

C. Vuông pha với nhau. **D.** Lệch pha nhau một góc bất kỳ.

Câu 27. Nếu biểu thức của điện tích trên hai bản tụ trong mạch dao động LC là: $q = 3.10^{-8}\cos(10^4t + \frac{\pi}{6})$ (C) thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $i = 3.10^{-4}\cos(10^4t + \frac{\pi}{6})$ (A) **B.** $i = 3.10^{-4}\cos(10^4t - \frac{2\pi}{3})$ (A)

C. $i = 3.10^{-8}\sin(10^4t + \frac{2\pi}{3})$ (A) **D.** $i = 3.10^{-4}\cos(10^4t + \frac{2\pi}{3})$ (A)

Câu 28. (Đề thi đại học năm 2010) Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 4 μH và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 640 pF. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động riêng của mạch này có giá trị:

A. Từ 2.10^{-8} s đến $3{,}6.10^{-7}$ s. **B.** Từ 4.10^{-8} s đến $2{,}4.10^{-7}$ s.

C. Từ 4.10^{-8} s đến $3{,}2.10^{-7}$ s. **D.** Từ 2.10^{-8} s đến 3.10^{-7} s.

❖ NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TỪ

Câu 29. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Gọi U_0 là điện áp cực đại hai đầu tụ C. Khi biểu thức điện tích trên tụ điện trong $q = Q_0\cos(\omega t + \varphi)$ thì biểu thức năng lượng điện trường là:

A. $W_C = (Q_0^2/2C)\cos^2(\omega t + \varphi)$ **B.** $W_C = (CU_0/2)\cos^2(\omega t + \varphi)$

C. $W_C = (CU_0^2/2)\sin^2(\omega t + \varphi)$ **D.** $W_C = (UQ_0/2)\cos(\omega t + \varphi)$

Câu 30. Mạch dao động lí tưởng LC gồm tụ điện có điện dung 25nF và cuộn dây có độ tự cảm L. Dòng điện trong mạch biến thiên theo biểu thức $i = 0{,}02\cos(8000t)$ (A). Tính năng lượng điện trường vào thời điểm $t = \dfrac{\pi}{24000}$s ?

A. 9,375J **B.** $6{,}520.10^{-5}$J **C.** $2{,}642.10^{-6}$J **D.** $9{,}375.10^{-5}$J

Câu 31. Mạch dao động lí tưởng LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây có độ tự cảm L = 0,125H. Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động ξ cung cấp cho mạch một năng lượng 25 μJ thì dòng điện tức thời trong mạch là $I = I_0\cos(4000t)$ (A). Xác định ξ ?

A. 12V **B.** 13V **C.** 10V **D.** 11V

Câu 32. Một mạch dao động điện từ gồm có cuộn dây L thuần cảm và tụ điện C thuần dung kháng. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây là:

A. $\pi\sqrt{LC}$ **B.** $\dfrac{\pi\sqrt{LC}}{2}$ **C.** $\dfrac{\pi\sqrt{LC}}{4}$ **D.** $\dfrac{\pi\sqrt{LC}}{3}$

Câu 33. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ có điện dung. Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 6V cung cấp cho mạch một năng lượng 5 μJ thì cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất 1 μs dòng điện trong mạch triệt tiêu. Xác định L ?

A. $\dfrac{3}{\pi^2}\mu$H **B.** $\dfrac{2{,}6}{\pi^2}\mu$H **C.** $\dfrac{1{,}6}{\pi^2}\mu$H **D.** $\dfrac{3{,}6}{\pi^2}\mu$H

Câu 34. Một mạch dao động LC gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C = 50 μF. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ là 5V. Năng lượng từ trường cực đại có giá trị:

A. $2{,}5.10^{-4}$ J. **B.** 0,625 mJ. **C.** $6{,}25.10^{-4}$ J. **D.** 0,25 mJ.

Câu 35. Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì

A. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

B. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

C. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.

D. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiện với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.

Câu 36. **(Đề thi cao đẳng năm 2007)** Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC có chu kì $2{,}0.10^{-4}$ s. Năng lượng điện trường trong mạch biến đổi điều hòa với chu kì là:

A. $0{,}5.10^{-4}$ s. **B.** $4{,}0.10^{-4}$ s. **C.** $2{,}0.10^{-4}$ s. **D.** $1{,}0.\ 10^{-4}$ s.

Câu 37. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do (dao động riêng) trong mạch dao động điện từ LC không điện trở thuần?

A. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.

B. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

C. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.

Câu 38. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, gồm một cuộn dây có hệ số tự cảm L và một tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ riêng (tự do) với giá trị cực đại của hiệu điện thế ở hai bản tụ điện bằng U_0. Biểu thức nào sau đây không đúng

A. $LI_0^2 = CU_0^2$ **B.** $I_0 = \sqrt{\dfrac{C}{L}}U_0$.

C. $I_0 = \sqrt{\dfrac{L}{C}}U_0$. **D.** $U_0 = \sqrt{\dfrac{L}{C}}I_0$.

Câu 39. Mạch dao động gồm tụ điện có C = 125 nF và một cuộn cảm có L = 50 μH. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện $U_0 = 1,2$ V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

A. 6.10^{-2} A. **B.** $3\sqrt{2}$ A. **C.** $3\sqrt{2}$ mA. **D.** 6 mA

Câu 40. (Đề thi cao đẳng năm năm 2010) Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là điện áp cực đại giữa hai bản tụ; u và i là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm t. Hệ thức đúng là

A. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$. **B.** $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$.

C. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$. **D.** $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$.

Câu 41. (Đề thi cao đẳng năm 2007) Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung 5 μF. Dao động điện từ riêng của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6V. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng:

A. 10^{-5} J. **B.** 5.10^{-5} J. **C.** 9.10^{-5} J. **D.** 4.10^{-5} J

Câu 42. (Đề thi đại học năm 2008) Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0. Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $\frac{I_0}{2}$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện:

A. $\frac{3}{4}U_0$. **B.** $\frac{\sqrt{3}}{2}U_0$. **C.** $\frac{1}{2}U_0$. **D.** $\frac{\sqrt{3}}{4}U_0$.

Câu 43. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 5 mH và tụ điện có điện dung C = 31,8 μF, hiệu điện thế cực đại trên tụ là 8V. Cường độ dòng điện trong mạch khi hiệu điện thế trên tụ là 4V có giá trị:

A. 5,5 mA. **B.** 0,25 mA. **C.** 0,55 A. **D.** 0,25 A.

Câu 44. Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động LC lí tưởng là i = 0,08cos(2000t) (A). Cuộn dây có độ tự cảm là 50mH. Xác định hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện tại thời điểm cường độ dòng điện tức thời bằng giá trị hiệu dụng?

A. $4\sqrt{5}V$ **B.** $4\sqrt{2}V$ **C.** $4\sqrt{3}V$ **D.** $4V$

Câu 45. Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây sai?

A. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.

B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.

C. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

D. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.

Câu 46. Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì:

A. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

B. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

C. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

D. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.

Câu 47. Phát biểu nào sau đây là ***sai*** khi nói về năng lượng của mạch dao động điện từ LC có điện trở thuần không đáng kể?

A. Năng lượng điện từ của mạch dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian.

B. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại ở cuộn cảm.

C. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.

Câu 48. Trong một mạch dao động điện từ LC, điện tích của một bản tụ biến thiên theo hàm số $q = q_0\cos(\omega t)$. Khi năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường thì điện tích của các bản tụ có độ lớn là:

A. $\frac{q_0}{4}$. **B.** $\frac{q_0}{2\sqrt{2}}$. **C.** $\frac{q_0}{2}$. **D.** $\frac{q_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 49. Một mạch dao động LC có điện tích cực đại trên tụ điện là $q_0 = 4\ \mu C$. Khi năng lượng từ trường bằng năng lượng điện trường thì điện tích của tụ điện là:

A. $q = 4\sqrt{2}\ \mu C$ **B.** $q = 2\sqrt{2}\ \mu C$ **C.** $q = 2\ \mu C$ **D.** $q = 4\ \mu C$

Câu 50. Mạch dao động có cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 0,1H, tụ điện có điện dung C = 10 μF. Khi điện áp tức thời ở hai đầu tụ C là 4V thì dòng điện trong mạch có giá trị 30 mA. Biên độ I_0 của cường độ dòng điện là:

A. I_0 = 500 mA. **B.** I_0 = 50 mA. **C.** I_0 = 40 mA. **D.** I_0 = 20 mA.

Câu 51. Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, cứ sau những khoảng thời gian bằng $0,25.10^{-4}$ s thì năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường. Chu kì dao động của mạch là:

A. 10^{-4} s. **B.** $0,25.10^{-4}$ s. **C.** $0,5.10^{-4}$ s. **D.** 2.10^{-4} s.

Câu 52. Trong mạch dao động LC lí tưởng (không tiêu hao năng lượng) có dao động điện từ tự do thì:

A. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.

C. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.

D. Năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.

Câu 53. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường của một mạch dao động LC lý tưởng đều là những đại lượng:

A. Biến đổi điều hòa theo thời gian và có tần số gấp đôi tần số mạch dao động.

B. Biến đổi điều hòa theo thời gian và có tần số bằng tần số mạch dao động.

C. Biến đổi điều hòa theo thời gian và cùng tần số bằng một nửa tần số mạch dao động.

D. Không đổi theo thời gian.

Câu 54. Một mạch dao động LC khi hoạt động thì cường độ dòng điện có giá trị cực đại là 36 mA. Tính cường độ dòng điện trong mạch khi năng lượng điện trường bằng 3 lần năng lượng từ trường.

A. 18 mA **B.** 12 mA **C.** 9 mA **D.** 3 mA

Câu 55. Trong mạch dao động LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hòa với chu kì 2T thì năng lượng điện trường ở tụ điện:

A. Biến thiên điều hòa với chu kì T/2.

B. Biến thiên điều hòa với chu kì 2T.

C. Không biến thiên.

D. Biến thiên điều hòa với chu kì T.

Câu 56. Trong một mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ biến thiên theo hàm số $q = Q_0\cos(\omega t)$. Khi năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường thì điện tích của các bản tụ có độ lớn là:

A. $\frac{Q_0}{8}$ **B.** $\frac{Q_0}{\sqrt{2}}$ **C.** $\frac{Q_0}{2}$ **D.** $\frac{Q_0}{4}$

Câu 57. Chọn phát biểu **sai** khi nói về năng lượng trong mạch dao động LC:

A. Năng lượng của mạch dao động gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

B. Khi năng lượng điện trường trong tụ giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên.

C. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên điều hòa với tần số của dòng điện xoay chiều trong mạch.

D. Tại mọi thời điểm, tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi.

Câu 58. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về năng lượng trong mạch dao động LC lý tưởng:

A. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

B. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

C. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.

D. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.

Câu 59. Một mạch dao động điện tử LC gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 0,1H và tụ điện có điện dung C = 1mF. Cường độ cực đại qua cuộn cảm là 0,314A. Hiệu điện thế tức thời giữa hai bản tụ khi dòng điện trong mạch có cường độ 0,1A là:

A. 2,97V **B.** 3,00 V **C.** 9,00V **D.** 0,11V

Câu 60. Khi một mạch dao động lí tưởng (gồm cuộn cảm thuần và tụ điện) hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì:

A. Cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.

B. Ở thời điểm năng lượng điện trường của mạch đạt cực đại, năng lượng từ trường của mạch bằng không.

C. Cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.

D. Ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.

Câu 61. Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây ***sai***?

A. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.

B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.

C. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

D. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.

Câu 62. (Đề thi đại học năm 2010) Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Ở thời điểm t = 0, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là U_0. Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Năng lượng từ trường cực đại trong cuộn cảm là $\frac{CU_0^2}{2}$.

B. Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là $U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$.

C. Điện áp giữa hai bản tụ bằng 0 lần thứ nhất ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$.

D. Năng lượng từ trường của mạch ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ là $\frac{CU_0^2}{4}$.

Câu 63. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có điện trở r = 0,5Ω, độ tự cảm 1μH, và một tụ điện có điện dung 400pF. Hỏi phải cung cấp cho mạch một công suất là bao nhiêu để duy trì dao động của nó với điện áp cực đại trên tụ là 6V.

A. 513μW **B.** 2,15mW **C.** 137mW **D.** 3,6mW

Câu 64. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L = 30 μH một tụ điện có C = 3000 pF. Điện trở thuần của mạch dao động là 1Ω. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với điện áp cực đại trên tụ điện là 6V phải cung cấp cho mạch một năng lượng điện có công suất

A. 1,8 W. **B.** 1,8 mW. **C.** 0,18 W. **D.** 5,5 mW.

Câu 65. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 50mH và tụ điện có điện dung C = 5μF. Vì cuộn dây có điện trở r nên mạch tiêu hao năng lượng. Để duy trì sự dao động trong mạch và điện áp cực đại ở hai đầu tụ là 12V, người ta dùng một nguồn điện một chiều cung cấp một công suất 3mW. Điện trở r của cuộn dây là:

A. 0,471 Ω. **B.** 0,417 Ω **C.** 0,407 Ω. **D.** 0,437 Ω.

Câu 66. Chọn phương án sai khi nói về bổ sung năng lượng cho mạch:

A. Để bổ sung năng lượng người ta sử dụng máy phát dao động điều hòa.

B. Dùng nguồn điện không đổi cung cấp năng lượng cho mạch thông qua tranzito.

C. Sau mỗi chu kì, mạch được bổ sung đúng lúc một năng lượng lớn hơn hoặc bằng năng lượng đã tiêu hao.

D. Máy phát dao động điều hòa dùng tranzito là một mạch tự dao động để sản sinh ra dao động điện từ cao tần.

❖ SÓNG ĐIỆN TỪ

Câu 67. Khi điện trường biến thiên theo thời gian sẽ làm xuất hiện từ trường, các đường sức của từ trường này có đặc điểm là:

A. Song song với các đường sức của điện trường.

B. Những đường tròn đồng tâm có cùng bán kính.

C. Những đường thẳng song song cách đều nhau.

D. Những đường cong khép kín bao quanh các đường sức của điện trường.

Câu 68. Chọn câu trả lời đúng nhất. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, thì vùng không gian xung quanh nó xuất hiện:

A. Một điện trường xoáy.

B. Một điện trường không đổi.

C. Một dòng điện dịch.

D. Một dòng điện dẫn.

Câu 69. (Đề thi đại học năm 2010) Sóng điện từ:

A. Là sóng dọc hoặc sóng ngang.

B. Là điện từ trường lan truyền trong không gian.

C. Có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.

D. Không truyền được trong chân không.

Câu 70. Một điện từ có tần số $f = 0,5.10^6$ Hz, vận tốc ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8$ m/s. Sóng điện từ đó có bước sóng là:

A. 6 m. **B.** 600 m. **C.** 60 m. **D.** 0,6 m.

Câu 71. Một sóng điện từ có bước sóng 30m truyền với tốc độ 3.10^8 m/s có tần số là:

A. 10 Hz. **B.** 10kHz. **C.** 10 MHz. **D.** 10GHz.

Câu 72. Nếu độ tự cảm của cuộn cảm là L = 1mH và điện dung của tụ là C = 1nF và vận tốc của sóng điện từ là 3.10^8m/s thì bước sóng của sóng điện từ mà mạch đó có thể phát ra là:

A. 600π (m) **C.** $6\pi.10^3$ (m)

B. 60π (m) **D.** $6\sqrt{10}\,\pi.10^3$ (m)

Câu 73. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 1μH và tụ điện có điện dung C (điện dung của tụ có thể thay đổi được). Mạch này được dùng trong một máy thu vô tuyến. Để bắt được sóng điện từ có bước sóng 18m thì điện dụng của tụ C là

A. 9,1 pF. **B.** 91 nF. **C.** 91 μF. **D.** 91 pF.

Câu 74. Một mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến gồm cuộn cảm L = 5 μH và một tụ xoay có điện dung biến thiên từ 10 pF đến 240 pF. Dải sóng máy thu được là:

A. từ 10,5 m đến 92,5 m. **B.** từ 11,0 m đến 75,0 m.

C. từ 15, m đến 41,2 m. **D.** từ 13,3 m đến 65,3 m.

Câu 75. Phát biểu nào sau đây là ***sai*** khi nói về sóng điện từ?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.

D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 76. Mạch chọn sóng radio gồm cuộn cảm có $L = 2\,\mu H$ và một tụ điện có điện dung C biến thiên. Người ta muốn bắt được các sóng điện từ có bước sóng từ 18π (m) đến 240π (m) thì điện dung C phải nằm trong giới hạn:

A. $9.10^{-10} F \le C \le 16.10^{-8} F$

C. $4,5.10^{-10} F \le C \le 8.10^{-8} F$

C. $8.10^{-10} F \le C \le 4,5.10^{-8} F$

D. $9.10^{-10} F \le C \le 16.10^{-9} F$

Câu 77. Trong các trường hợp sau đây, trường hợp nào có sự xuất hiện của điện từ trường?

A. Quả cầu tích điện không đổi, đặt cố định và cô lập.

B. Một tụ điện có điện tích không đổi, đặt cô lập

C. Dòng điện không đổi chạy qua ống dây xác định.

D. Tia lửa điện.

Câu 78. Phát biểu nào sau đây ***không*** đúng?

A. Điện từ trường biến thiên theo thời gian lan truyền trong không gian dưới dạng sóng. Đó là sóng điện từ.

B. Sóng điện từ lan truyền với vận tốc rất lớn. Trong chân không, vận tốc đó bằng 3.10^8 m/s.

C. Sóng điện từ mang năng lượng.

D. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động cùng phương và cùng vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 79. Một mạch chọn sóng để thu được sóng có bước sóng 20m thì cần chỉnh điện dung của tụ là 200 pF. Để thu được bước sóng 24m thì chỉnh điện dung của tụ là

A. 288 nF. **B.** 88 pF. **C.** 288 pF. **D.** 288 mF.

Câu 80. Một mạch thu sóng điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung biến đổi. Để thu được sóng có bước sóng 50m, người ta phải điều chỉnh điện dung của tụ là 300 pF. Để thu được sóng 60m thì phải:

A. Tăng điện dung của tụ thêm 123 pF.

B. Tăng điện dung của tụ thêm 231 pF.

C. Tăng điện dung của tụ thêm 132 pF.

D. Tăng điện dung của tụ thêm 312 pF.

Câu 81. (Đề thi đại học năm 2008) Mạch dao động của máy thu sóng vô tuyến có tụ điện với điện dung C và cuộn cảm với độ tự cảm L, thu được sóng điện từ có bước sóng 20m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 40m, người ta phải mắc song song với tụ điện của mạch dao động trên một tụ điện có điện dung C' bằng

A. 4C **B.** C **C.** 2C **D.** 3C

Câu 82. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và một bộ tụ điện gồm một tụ điện cố định C_0 mắc song song với một tụ C. Tụ C có điện dung thay đổi từ 10nF đến 170nF. Nhờ vậy mạch có thể thu được các sóng có bước sóng từ λ đến 3λ. Xác định C_0 ?

A. 45nF **B.** 25nF **C.** 30nF **D.** 10nF

Câu 83. Cho mạch chọn sóng của máy thu thanh gồm cuộn cảm L và tụ điện C_1 thì máy thu bắt được sóng điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 376{,}8$m. Nếu thay tụ điện C_1 bởi tụ điện C_2 thì máy thu bắt được sóng điện từ có bước sóng $\lambda_2 = 2\lambda_1$. Nếu ghép tụ C_1 song song với tụ C_2 thì máy thu bắt được sóng điện từ có bước sóng bằng:

A. 337m. **B.** 824,5m. **C.** 842,5m. **D.** 743,6m.

Câu 84. (Đề thi đại học năm 2010) Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến ***không*** có bộ phận nào dưới đây?

A. Mạch tách sóng.

B. Mạch khuyếch đại.

C. Mạch biến điệu.

D. Anten.

Câu 85. Một mạch dao động điện từ LC đang thu được sóng trung. Để mạch có thể thu được sóng ngắn thì phải:

A. Mắc nối tiếp thêm vào mạch một tụ điện có điện dung thích hợp.

B. Mắc nối tiếp thêm vào mạch một điện trở thuần thích hợp.

C. Mắc nối tiếp thêm vào mạch một cuộn dây thuần cảm thích hợp.

D. Mắc song song thêm vào mạch một tụ điện có điện dung thích hợp.

Câu 86. Sóng điện từ và sóng cơ học có điểm giống nhau là:

A. Đều truyền được trong chân không.

B. Đều là sóng ngang.

C. Đều có tính chất phản xạ, giao thoa.

D. Đều là sóng dọc.

Câu 87. Mạch chọn sóng trong máy thu vô tuyến điện hoạt động dựa trên hiện tượng:

A. Phản xạ sóng điện từ.

B. Giao thoa sóng điện từ.

C. Khúc xạ sóng điện từ.

D. Cộng hưởng sóng điện từ.

Câu 88. Để máy thu nhận được sóng điện từ của đài phát thì:

A. Cuộn cảm của anten thu phải có độ tự cảm rất lớn.

B. Máy thu phải có công suất lớn.

C. Anten thu phải đặt rất cao.

D. Tần số riêng của anten thu phải bằng tần số sóng điện từ của đài phát truyền tới.

Câu 89. Sóng điện từ dùng trong thông tin liên lạc dưới nước là:

A. Sóng ngắn.

B. Sóng dài.

C. Sóng trung.

D. Sóng cực ngắn.

Câu 90. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một tụ điện có điện dung 0,1nF và cuộn cảm thuần có độ tự cảm 30 μ H. Mạch dao động trên có thể bắt được sóng vô tuyến thuộc dải:

A. Sóng trung.

B. Sóng dài.

C. Sóng ngắn.

D. Sóng cực ngắn.

Câu 91. Trong dụng cụ nào dưới đây có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến?

A. Máy thu thanh.

B. Chiếc điện thoại di động.

C. Máy thu hình.

D. Cái điều khiển ti vi.

Câu 92. Sóng ngắn vô tuyến có bước sóng vào cỡ:

A. Vài chục ki-lô-mét.

B. Vài ki-lô-mét.

C. Vài chục mét.

D. Vài mét.

ĐÁP ÁN CHƯƠNG 4

Bài tập 1:

Câu 1. Đáp án C.

$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow$ T phụ thuộc vào L và C.

Câu 2. Đáp án B.

Câu 3. Đáp án C.

$i = 0,05\cos(2000t) \Rightarrow \omega = 2000$ rad/s

Câu 4. Đáp án B.

$$q = 4\cos(2\pi 10^4 t) \Rightarrow \omega = 2\pi 10^4 \text{ rad/s} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 10^4\text{Hz} = 10\text{kHz}$$

Câu 5. Đáp án D.

Câu 6. Đáp án A.

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^5 \text{ rad/s}$$

Câu 7. Đáp án A.

$$\omega = 2000 \text{ rad/s } = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2} = 0,05\text{H} = 50 \text{ mH}$$

Câu 8. Đáp án B.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 2,5.10^6\text{Hz} = 2,5 \text{ MHz}$$

Câu 9. Đáp án B.

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 4\pi.10^{-6}\text{s}$$

Câu 10. Đáp án C.

Câu 11. Đáp án A.

- $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 \sim \dfrac{1}{C}$
- Gọi C là điện dung tương đương của bộ tụ (C_1 nối tiếp C_2)

$$\Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow f^2 = f_1^2 + f_2^2 \Rightarrow f = 5\text{kHz}$$

Câu 12. Đáp án **D.**

- $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 \sim \dfrac{1}{C}$
- $C = C_1 + C_2 \Rightarrow \dfrac{1}{f^2} = \dfrac{1}{f_1^2} + \dfrac{1}{f_2^2} \Rightarrow f = 6\text{MHz}$

Câu 13. Đáp án **C.**

- $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 \sim \dfrac{1}{C}$; $f' = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L\dfrac{C}{3}}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2\pi\sqrt{LC}} = \sqrt{3}f$
- Gọi C₀ là điện dung tương đương của bộ tụ gồm C nối tiếp $\dfrac{C}{3}$
- $\dfrac{1}{C_0} = \dfrac{1}{C} + \dfrac{1}{C/3} \Rightarrow f_0^2 = f^2 + (\sqrt{3}f)^2 \Rightarrow f_0 = 2f$

Câu 14. Đáp án **B.**

Câu 15. Đáp án **A.**

$$I_0 = Q_0\omega = 2.10^{-3}A = 2\ mA$$

Câu 16. Đáp án **A.**

- Cường độ dòng điện cực đại $I_0 = Q_0\omega = 2.10^{-3}\text{ A}$
- i sớm pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với $q \Rightarrow i = 2\cos\left(10^5 t + \dfrac{3\pi}{4}\right)$ (mA)

Câu 17. Đáp án **A.** $Q_0^2 = q^2 + \dfrac{i^2}{\omega^2} \Rightarrow |q| = \sqrt{Q_0^2 - \dfrac{i^2}{\omega^2}} = 3.10^{-10}C$

Câu 18. Đáp án **B.** $Q_0^2 = q^2 + \dfrac{i^2}{\omega^2} \Rightarrow |q| = \sqrt{Q_0^2 - \dfrac{i^2}{\omega^2}} = 8.10^{-10}C$

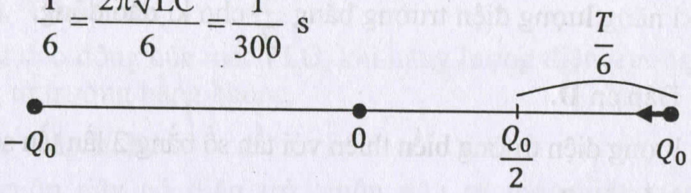
Câu 19. Đáp án **C.**

- Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp điện tích trên bản tụ có độ lớn cực đại là $\dfrac{T}{2}$

- $\dfrac{T}{2} = \dfrac{2\pi\sqrt{LC}}{2} = 5\pi\ (\mu s)$

Câu 20. Đáp án **B.**

- Khoảng thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại kể từ lúc nạp điện là $\dfrac{T}{6}$
- $\dfrac{T}{6} = \dfrac{2\pi\sqrt{LC}}{6} = \dfrac{1}{300}$ s



Bài tập 2:

Câu 1. Đáp án **C.**

Năng lượng trong dao động điện từ: $W = \dfrac{1}{2}CU_0^2$

Câu 2. Đáp án **D.**

Năng lượng trong dao động điện từ: $W = \dfrac{1}{2}CU_0^2 = \dfrac{Q_0^2}{2C} = \dfrac{1}{2}LI_0^2$

Câu 3. Đáp án **D.**

Năng lượng trong dao động điện từ: $W = \dfrac{1}{2}CU_0^2 = 2{,}5.10^{-4}\text{ J}$

Câu 4. Đáp án **D.**

$$W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0 = 0{,}15A$$

Câu 5. Đáp án **A.**

$$W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0$$

$$\Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{C}{L}}\frac{U_0}{\sqrt{2}} = 3{,}72\text{mA}$$

Câu 6. Đáp án **C.**

$$W_C + W_L = W \Rightarrow \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}CU_0^2$$

$$\Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)} = 6.10^{-3}A = 6mA$$

Câu 7. Đáp án **D.**

Chu kì năng lượng điện trường bằng $\frac{1}{2}$ chu kì dao động.

Câu 8. Đáp án **D.**

Năng lượng điện trường biến thiên với tần số bằng 2 lần tần số dao động.

Câu 9. Đáp án **B.**

Mạch dao động LC có điện trở không đáng kể, năng lượng điện từ không đổi theo thời gian (năng lượng điện từ được bảo toàn).

Câu 10. Đáp án **C.**

$$W_C = 3W_L \Rightarrow W = 4W_L \Rightarrow \frac{1}{2}CU_0^2 = 4\frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{C}{L}}\frac{U_0}{2} = 0,0126A$$

Câu 11. Đáp án **D.**

Câu 12. Đáp án **A.**

$$\frac{W_C}{W_L} = \frac{W_C}{W - W_C} = \frac{u^2}{U_0^2 - u^2} = \frac{9}{7}$$

Câu 13. Đáp án **C.**

$$W_L = 3W_C \Rightarrow W = 4W_C \Rightarrow \frac{Q_0^2}{2C} = 4\frac{q^2}{2C} \Rightarrow |q| = \frac{Q_0}{2}$$

Câu 14. Đáp án **D.**

$$\frac{W_C}{W_L} = \frac{W_C}{W - W_C} = \frac{\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}}{\frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} - \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}} = \frac{\left(\frac{Q_0}{\sqrt{2}}\right)^2}{Q_0^2 - \left(\frac{Q_0}{\sqrt{2}}\right)^2} = 1$$

$\Rightarrow$ Năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường.

Câu 15. Đáp án **A.**

$$W = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}\frac{1}{C\omega^2}I_0^2 = 10^{-6}J$$

Câu 16. Đáp án **D.**

Câu 17. Đáp án **A.**

Trong dao động điện từ, năng lượng từ trường tăng thì năng lượng điện trường giảm và ngược lại.

Câu 18. Đáp án **D.**

Trong dao động của mạch LC, khi năng lượng điện trường cực đại thì năng lượng từ trường bằng không.

Câu 19. Đáp án **B.**

Khi cuộn dây có điện trở, cuộn dây sẽ tỏa nhiệt theo hiệu ứng Jun – Len-xơ ($P = I^2R$), do đó năng lượng điện từ sẽ giảm đi và từ đó dao động tắt dần.

Câu 20. Đáp án **C.**

- $W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0$

  $\Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{C}{L}}\frac{U_0}{\sqrt{2}} = 0,037A$
- $P = I^2R = 1,39\ mW$

Bài tập 3:

Câu 1. Đáp án **D.**

Câu 2. Đáp án **C.**

Câu 3. Đáp án **B.**

Câu 4. Đáp án **C.**

Câu 5. Đáp án **B.**

Điện trường xoáy là điện trường có các đường sức là những đường cong khép kín.

Câu 6. Đáp án **A.**

Đường sức điện trường do một điện tích điểm đứng yên gây ra là những đường sức hở, hoàn toàn khác với đường sức của điện trường xoáy.

Câu 7. Đáp án **C.**

Câu 8. Đáp án **D.**

Sóng điện từ truyền trong chân không với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

Câu 9. Đáp án **D.**

Sóng cơ không truyền được trong chân không, sóng điện từ truyền được trong chân không.

Câu 10. Đáp án **D.**

Thành phần điện trường và thành phần từ trường trong điện từ trường dao động với phương vuông với nhau nhưng cùng chu kì và tần số

Câu 11. Đáp án **A.**

Câu 12. Đáp án **D.**

Sóng điện từ truyền được cả trong môi trường vật chất đàn hồi và trong chân không.

Câu 13. Đáp án **A.**

Trong sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường có phương vuông góc với phương của vectơ cảm ứng từ.

Câu 14. Đáp án **B.**

Câu 15. Đáp án **D.**

$$\lambda = \frac{c}{f} = 3\text{m}$$

Câu 16. Đáp án **A.**

$$f = \frac{c}{\lambda} = 150\text{kHz}$$

Câu 17. Đáp án **B.**

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} = 18849{,}6\text{m} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{18849{,}6} = 15915\text{Hz}$$

Câu 18. Đáp án **C.**

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L} = 10.10^{-12}\text{F} = 10\text{pF}$$

Câu 19. Đáp án **C.**

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} \Rightarrow \lambda_2 = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}\lambda_1 = 90\text{m}$$

Câu 20. Đáp án **B.**

- $C_1 = 10\text{pF} \Rightarrow C_2 = 1\text{nF} = 100C_1$
- $\lambda_1 = 2\pi c\sqrt{LC_1} = 30\text{m}$

  $\lambda_2 = 2\pi c\sqrt{LC_2} = 2\pi c\sqrt{L(100C_1)} = 10(2\pi c\sqrt{LC_1}) = 300\text{m}$

Câu 21. Đáp án **C.**

- Gọi C’ là điện dung tương đương của bộ tụ (C và C_0).
- $\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{60}{20} = 3 \Rightarrow \sqrt{\frac{C'}{C_0}} = 3 \Rightarrow C' = 9C_0$
- Vì $C // C_0 \Rightarrow C' = C + C_0 \Rightarrow C = C' - C_0 = 8C_0$

Câu 22. Đáp án **A.**

- $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 \sim \frac{1}{C}$
- $C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2} \Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow f^2 = f_1^2 + f_2^2 \Rightarrow f = 50\text{ kHz}$

Câu 23. Đáp án **A.**

- Thời gian để dao động âm tần thực hiện được 1 dao động: $T_1 = \frac{1}{1000}\text{s}$
- Trong khoảng thời gian này, số dao động cao tần thực hiện được là:

$$\frac{1}{1000} \times 800.10^3 = 800$$

Câu 24. Đáp án **A.**

Câu 25. Đáp án **A.**

Bài tập tổng hợp trắc nghiệm chương 4

Câu 1. Đáp án **C.**

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^5 \text{ rad/s}$$

Câu 2. Đáp án **D.**

Câu 3. Đáp án **D.**

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 12,57.10^{-5}\text{s}$$

Câu 4. Đáp án **D.**

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2.10^{-6}\text{s}$$

Câu 5. Đáp án **B.**

- Khi $C = C_1$ thì $T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1}$ và khi $C = C_2$ thì $T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2}$
- C thay đổi từ C_1 đến C_2 nên chu kì thay đổi từ $2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $2\pi\sqrt{LC_2}$

Câu 6. Đáp án **D.**

Câu 7. Đáp án **D.**

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} = \frac{10^{-3}}{2\pi}\text{H}$$

Câu 8. Đáp án **A.**

- $f_1 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} = 3.10^6 \Rightarrow C_1 = \dfrac{1}{4\pi^2 f_1^2 L} = 2,8\text{pF}$
- $f_2 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} = 4.10^6 \Rightarrow C_2 = \dfrac{1}{4\pi^2 f_2^2 L} = 1,6\text{pF}$
- Vì 3MHz $\le f \le$ 4MHz nên 1,6 pF $\le C \le$ 2,8 pF

Câu 9. Đáp án **C.**

- $f_1 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$; $f_2 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L(4C_1)}} = \dfrac{1}{2(2\pi\sqrt{LC_1})} = 0,5f_1$

Câu 10. Đáp án **B.**

$$f_2 = \sqrt{5}f_1 \Rightarrow \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} = \sqrt{5}\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \Rightarrow \frac{1}{C_2} = \frac{5}{C_1} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1}{5}$$

Câu 11. Đáp án **D.**

- $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C \sim \dfrac{1}{f^2}$
- Gọi C là điện dung tương đương của bộ tụ gồm (C_1//C_2)
- $C = C_1 + C_2 \Rightarrow \dfrac{1}{f^2} = \dfrac{1}{f_1^2} + \dfrac{1}{f_2^2} \Rightarrow f = 24\text{kHz}$

Câu 12. Đáp án **A.**

- C_0 = 40nF ; C' là điện dung của tụ được mắc vào và C là điện dung tương đương của bộ tụ (C_0,C').
- Với $f_0 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_0}}$ và $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

  nên ta có: $\dfrac{f}{f_0} = \sqrt{\dfrac{C_0}{C}} \Rightarrow C = \left(\dfrac{f_0}{f}\right)^2 C_0 = 4C_0$
- Vì $C = 4C_0 > C_0$

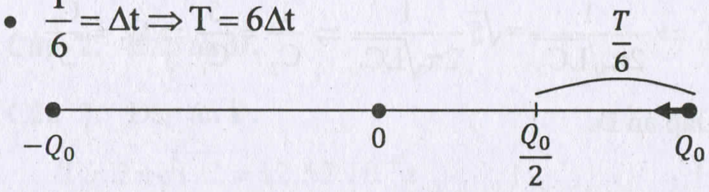
  nên (C'//C_0): $C = C' + C_0 \Rightarrow C' = C - C_0 = 3C_0 = 120nF$

Câu 13. Đáp án **C.**

- $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C \sim \dfrac{1}{f^2}$
- Gọi C là điện dung tương đương của bộ tụ gồm (C_1//C_2)
- $\dfrac{1}{C} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2} \Rightarrow f^2 = f_1^2 + f_2^2 \Rightarrow f = 50\text{kHz} \Rightarrow T = 2.10^{-5}\text{s}$

Câu 14. Đáp án B.

- Khoảng thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại kể từ lúc đạt giá trị cực đại là $\frac{T}{6}$
- $\frac{T}{6} = \Delta t \Rightarrow T = 6\Delta t$



Câu 15. Đáp án A.

$$I_0 = Q_0\omega = Q_0\frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$$

Câu 16. Đáp án D.

$$I_0 = Q_0\omega = Q_0\frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi Q_0}{I_0} = 4.10^{-5}s$$

Câu 17. Đáp án A.

$$I_0 = Q_0\omega = Q_0 2\pi f \Rightarrow f = \frac{I_0}{2\pi Q_0} = 1{,}6MHz$$

Câu 18. Đáp án D.

$$I_0 = Q_0\omega \Rightarrow Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = I_0\sqrt{LC} = 2nC$$

Câu 19. Đáp án C.

$$I_0 = Q_0\omega \Rightarrow Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = 2.10^{-8}C$$

Câu 20. Đáp án D.

$$I_0 = Q_0\omega = Q_0 2\pi f \Rightarrow f = \frac{I_0}{2\pi Q_0} = 1MHz$$

Câu 21. Đáp án B.

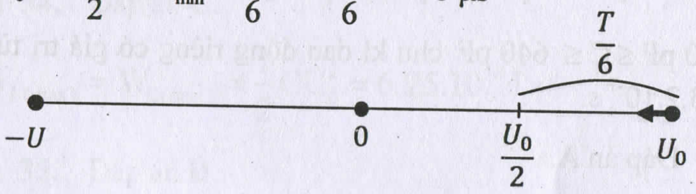
$$Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \Rightarrow |q| = \sqrt{Q_0^2 - \frac{i^2}{\omega^2}} = 8.10^{-10}C$$

Câu 22. Đáp án A.

- $Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \Rightarrow \frac{i^2}{\omega^2} = Q_0^2 - q^2$
- $\frac{i_1^2}{\omega_1^2} = Q_0^2 - q^2$ (1) ; $\frac{i_2^2}{\omega_2^2} = Q_0^2 - q^2$ (2)
- Từ (1) và (2) $\Rightarrow \frac{i_1^2}{\omega_1^2} = \frac{i_2^2}{\omega_2^2} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = 2$

Câu 23. Đáp án D.

$$U_0 \to \frac{U_0}{2} : \Delta t_{min} = \frac{T}{6} = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{6} = 6\ \mu s$$



Câu 24. Đáp án C.

- Biểu thức cường độ dòng điện: $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)$
- Với $I_0 = \omega Q_0$ và i sớm pha hơn q một góc $\frac{\pi}{2}$

$$\to i = \omega Q_0\cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$$

Câu 25. Đáp án B.

- Biểu thức điện tích tức thời ở tụ điện: $q = Q_0\cos(\omega t + \varphi)$
- $Q_0 = 6.10^{-8}C$; $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 5.10^6 rad/s$

- $t = 0, q = Q_0 \Rightarrow \varphi = 0$
- Do đó, $q = 6.10^{-8}\cos(5.10^6 t)\ (C)$

Câu 26. Đáp án **C**.

Câu 27. Đáp án **D**.

- Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = Q_0\omega = 3.10^{-4}A$
- i sớm pha hơn q một góc $\frac{\pi}{2}$ nên:

$$i = 3.10^{-4}\cos\left(10^4 t + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = 3.10^{-4}\cos\left(10^4 t + \frac{2\pi}{3}\right)\ (A)$$

Câu 28. Đáp án **C**.

- Khi $C = C_1 = 10$ pF $\Rightarrow T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1} = 4.10^{-8}s$
- Khi $C = C_2 = 640$ pF $\Rightarrow T_1 = 2\pi\sqrt{LC_2} = 3{,}2.10^{-7}s$
- Vì $10\text{ pF} \le C \le 640\text{ pF}$ chu kì dao động riêng có giá trị từ 4.10^{-8} s đến $3{,}2.10^{-7}$ s.

Câu 29. Đáp án **A**.

Năng lượng điện trường: $W_C = \frac{q^2}{2C} = \frac{Q_0^2}{2C}\cos^2(\omega t + \varphi)$

Câu 30. Đáp án **D**.

- $t = \frac{\pi}{24000}s \Rightarrow i = 0{,}01A$
- Năng lượng điện trường là:

$$W_C = W - W_L = \frac{1}{2}LI_0^2 - \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}\frac{1}{C\omega^2}(I_0^2 - i^2) = 9{,}375.10^{-5}J$$

Câu 31. Đáp án **C**.

- $W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}\frac{1}{L\omega^2}U_0^2 \Rightarrow U_0 = \omega\sqrt{2LW} = 10V$

- Điện áp cực đại của tụ có giá trị bằng suất điện động của nguồn điện một chiều nạp điện cho tụ: $U_0 = \xi = 10V$

Câu 32. Đáp án **B**.

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là $\frac{T}{4} = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{4} = \frac{\pi\sqrt{LC}}{2}$

Câu 33. Đáp án **D**.

- Cứ sau $\frac{T}{2}$ thì dòng điện bị triệt tiêu:

$$\frac{T}{2} = 1\mu s \Rightarrow T = 2.10^{-6}s \Rightarrow \omega = 10^6\pi\ rad/s$$

- $W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}\frac{1}{L\omega^2}U_0^2 \Rightarrow L = \frac{U_0^2}{2W\omega^2} = \frac{3{,}6}{\pi^2}\mu H$

Câu 34. Đáp án **C**.

$$W_{L(max)} = W_{C(max)} = \frac{1}{2}CU_0^2 = 6{,}25.10^{-4}J$$

Câu 35. Đáp án **D**.

Câu 36. Đáp án **D**.

Chu kì năng lượng điện trường bằng $\frac{1}{2}$ chu kì dao động $= 1.10^{-4}s$

Câu 37. Đáp án **D**.

Câu 38. Đáp án **C**.

$$W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2$$

⇒ Các biểu thức ở A, B và D đều đúng → Đáp án **C**.

Câu 39. Đáp án **A**.

$$W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0 = 0{,}06A = 6.10^{-2}A$$

Câu 40. Đáp án B.

$$W_L + W_C = W \Rightarrow \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$$

Câu 41. Đáp án B.

$$W_L + W_C = W \Rightarrow W_L + \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow W_L = \frac{1}{2}C(U_0^2 - u^2) = 5.10^{-5}\,J$$

Câu 42. Đáp án B.

- $W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2$
- $W_L = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}L\left(\frac{I_0}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}LI_0^2 = \frac{1}{8}CU_0^2$ và $W = \frac{1}{2}CU_0^2$
- $W_L + W_C = W \Rightarrow \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{8}CU_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow u = \frac{\sqrt{3}}{2}U_0$

Câu 43. Đáp án C.

$$W_C + W_L = W \Rightarrow \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}CU_0^2$$

$$\Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)} = 0,55A$$

Câu 44. Đáp án B.

- $W_C + W_L = W \Rightarrow \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow u = \sqrt{\frac{L}{C}(I_0^2 - i^2)}$
- Ta lại có $C = \frac{1}{L\omega^2}$ và $i = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

$$\Rightarrow u = \sqrt{L^2\omega^2\left(I_0^2 - \frac{I_0^2}{2}\right)} = 4\sqrt{2}A$$

Câu 45. Đáp án D.

Câu 46. Đáp án D.

Câu 47. Đáp án A.

Câu 48. Đáp án D.

$$W_C = W_L \Leftrightarrow W_C = \frac{1}{2}W \Rightarrow \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2}\frac{q_0^2}{2C} \Rightarrow |q| = \frac{q_0}{\sqrt{2}}$$

Câu 49. Đáp án B.

$$W_C = W_L \Leftrightarrow W_C = \frac{1}{2}W \Rightarrow \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2}\frac{q_0^2}{2C} \Rightarrow |q| = \frac{q_0}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}\mu C$$

Câu 50. Đáp án B.

$$W_C + W_L = W \Rightarrow \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}LI_0^2$$

$$\Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{Cu^2 + Li^2}{L}} = 0,05A = 50mA$$

Câu 51. Đáp án A.

Trong mạch dao động LC, cứ sau khoảng thời gian $\frac{T}{4}$ thì năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường $\Rightarrow \frac{T}{4} = 0,25.10^{-4}s \Rightarrow T = 10^{-4}s$

Câu 52. Đáp án D.

Câu 53. Đáp án A.

Câu 54. Đáp án A.

$$W_C = 3W_L \Leftrightarrow W = 4W_L \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = 4\frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow |i| = \frac{I_0}{2} = 18mA$$

Câu 55. Đáp án D.

Câu 56. Đáp án C.

$$W_L = 3W_C \Rightarrow W = 4W_C \Rightarrow \frac{Q_0^2}{2C} = 4\frac{q^2}{2C} \Rightarrow |q| = \frac{Q_0}{2}$$

Câu 57. Đáp án **C**.

Trong mạch dao động điện từ LC, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên với tần số bằng hai lần tần số dòng điện trong mạch ⇒ Câu C sai → Đáp án **C**.

Câu 58. Đáp án **C**.

Câu 59. Đáp án **A**.

$$W_C + W_L = W \Rightarrow \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}LI_0^2$$

$$\Rightarrow |u| = \sqrt{\frac{L}{C}(I_0^2 - i^2)} = 2{,}97V$$

Câu 60. Đáp án **B**.

Câu 61. Đáp án **D**.

Câu 62. Đáp án **D**.

- Năng lượng từ trường cực đại: $W_{L(max)} = W_{C(max)} = \frac{1}{2}CU_0^2$

⇒ Câu A đúng.

- $W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0 \Rightarrow$ Câu B đúng.
- Điện áp giữa hai bản tụ bằng không lần thứ nhất ở thời điểm:

$t = \frac{T}{4} = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{4} = \frac{\pi\sqrt{LC}}{2} \Rightarrow$ Câu C đúng.

Tại thời điểm $t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{2} = \frac{T}{4}$ thì $u = 0$

$$\Rightarrow W_C = 0 \Rightarrow W_{L(max)} = \frac{1}{2}CU_0^2$$

Câu 63. Đáp án **D**.

- $W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0$

$$\Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{C}{L}}\frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{0{,}06}{\sqrt{2}}A$$

- $P = I^2r = 3{,}6mW$

Câu 64. Đáp án **B**.

- $W_{C(max)} = W_{L(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0$
- $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{C}{L}}\frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{0{,}06}{\sqrt{2}}A$
- $P = I^2R = 1{,}8.10^{-3}W = 1{,}8mW$

Câu 65. Đáp án **B**.

- $W_{L(max)} = W_{C(max)} \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0$

$$\Rightarrow I = \sqrt{\frac{C}{L}}\frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{0{,}12}{\sqrt{2}}A$$

- $P = I^2r \Rightarrow r = \frac{P}{I^2} = 0{,}417\Omega$

Câu 66. Đáp án **B**.

Câu 67. Đáp án **D**.

Câu 68. Đáp án **A**.

Câu 69. Đáp án **B**.

Câu 70. Đáp án **B**.

$$\lambda = \frac{c}{f} = 600m$$

Câu 71. Đáp án **C**.

$$f = \frac{c}{\lambda} = 10MHz$$

Câu 72. Đáp án **A**.

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} = 600\pi\ (m)$$

Câu 73. Đáp án **D**.

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2c^2L} = 91pF$$

Câu 74. Đáp án **D**.

- $C = C_1 = 10pF \Rightarrow \lambda_1 = 2\pi c\sqrt{LC_1} = 13,3m$
- $C = C_2 = 10pF \Rightarrow \lambda_2 = 2\pi c\sqrt{LC_2} = 65,3m$
- $C_1 \le C \le C_2 \Rightarrow \lambda_1 \le \lambda \le \lambda_2 \Rightarrow 13,3m \le \lambda \le 65,3m$

Câu 75. Đáp án **C**.

Câu 76. Đáp án **C**.

- $\lambda_1 = 2\pi c\sqrt{LC_1} \Rightarrow C_1 = \dfrac{\lambda_1^2}{4\pi^2c^2L} = 4,5.10^{-10}F$
- $\lambda_1 = 2\pi c\sqrt{LC_2} \Rightarrow C_2 = \dfrac{\lambda_2^2}{4\pi^2c^2L} = 8.10^{-8}F$
- $\lambda_1 \le \lambda \le \lambda_2 \Rightarrow C_1 \le C \le C_2 \Rightarrow 4,5.10^{-10}F \le C \le 8.10^{-8}F$

Câu 77. Đáp án **D**.

Câu 78. Đáp án **D**.

Câu 79. Đáp án **C**.

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2\pi c\sqrt{LC_1}}{2\pi c\sqrt{LC_2}} \Rightarrow \frac{20}{24} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} \Rightarrow C_2 = 288pF$$

Câu 80. Đáp án **C**.

- $\dfrac{\lambda_1}{\lambda_2} = \dfrac{2\pi c\sqrt{LC_1}}{2\pi c\sqrt{LC_2}} \Rightarrow \dfrac{50}{60} = \sqrt{\dfrac{C_1}{C_2}} \Rightarrow C_2 = 432pF$

- $C2 > C1 \Rightarrow$ tăng điện dung của tụ lên một lượng $C2 - C1 = 132pF$

Câu 81. Đáp án D.

- Gọi C’’ là điện dung tương đương của bộ tụ (C’ và C)
- $\dfrac{\lambda''}{\lambda} = \dfrac{40}{20} = 2 \Rightarrow \sqrt{\dfrac{C''}{C}} = 2 \Rightarrow C'' = 4C$
- Vì $C' // C \Rightarrow C'' = C' + C \Rightarrow C' = C'' - C = 3C$

Câu 82. Đáp án D.

- Gọi C’ là điện dung tương đương của bộ tụ (C//C0)
- $\dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\dfrac{C_2'}{C_1'}} \Rightarrow \dfrac{C_2'}{C_1'} = 9 \Rightarrow \dfrac{C_0 + 170nF}{C_0 + 10nF} = 9 \Rightarrow C_0 = 10nF$

Câu 83. Đáp án C.

- $\lambda_2 = 2\lambda_1 = 753,6m$; $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} \Rightarrow C \sim \lambda^2$
- $C1 // C2 \to C = C1 + C2 \Rightarrow \lambda^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2 \Rightarrow \lambda = 842,5m$

Câu 84. Đáp án A.

Câu 85. Đáp án A.

Từ sóng trung đến sóng ngắn, bước sóng giảm. Mà $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} \Rightarrow$ Giảm giá trị C của mạch, do đó ta mắc nối tiếp vào mạch một tụ điện có điện dung thích hợp.

Câu 86. Đáp án C.

Câu 87. Đáp án D.

Câu 88. Đáp án D.

Câu 89. Đáp án C.

Câu 90. Đáp án C.

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} = 103,2m \Rightarrow \text{sóng ngắn}$$

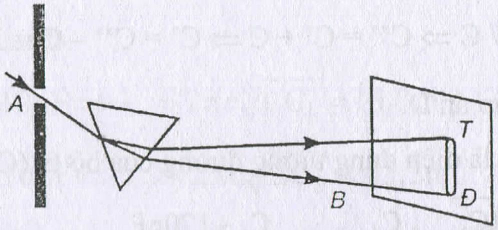
Câu 91. Đáp án B.

Câu 92. Đáp án C.

CHƯƠNG 5

SÓNG ÁNH SÁNG

VẤN ĐỀ 1: TÁN SẮC ÁNH SÁNG



- **Thí nghiệm:** Chiếu chùm ánh sáng trắng qua lăng kính, chùm sáng không những bị khúc xạ về phía đáy của lăng kính, mà còn bị tách ra thành nhiều chùm ánh sáng có màu sắc khác nhau biến thiên từ đỏ đến tím.
- **Hiện tượng tán sắc ánh sáng:** Sự phân tích chùm sáng phức tạp thành các chùm sáng đơn sắc khác nhau.
- Hiện tượng tán sắc khi ánh truyền qua mặt phân cách của hai môi trường khi và chỉ khi góc tới khác không (tia sáng **không** vuông góc với mặt phân cách của hai môi trường).
- **Nguyên nhân:** Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc có màu sắc khác nhau là khác nhau.

- Góc lệch α của tia đỏ và tia tím khi ló ra khỏi mặt bên của lăng kính:

$$\alpha = (n_t - n_đ)A$$

Trong đó, n_t và $n_đ$ lần lượt là chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ và tia tím; **A** là góc chiết quang.

- Bề rộng vùng quang phổ thu được sau lăng kính:

$$L = D\alpha = D(n_t - n_đ)A$$

D là khoảng cách từ mặt phân giác của của góc A đến màn quan sát.

Chú ý: trong công thức tính bề rộng L, α có đơn vị **rad**.

- Bước sóng của ánh sáng trong chân không: $\lambda = \dfrac{c}{f}$
- Bước sóng của ánh sáng tỉ lệ nghịch với chiết suất môi trường.

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n} \text{ với } n = \frac{c}{v}$$

- Tần số của ánh sáng không đổi khi truyền trong mọi môi trường.
- Bước sóng của ánh sáng càng nhỏ thì góc lệch của tia sáng càng lớn khi tia sáng truyền từ môi trường này sang môi trường khác.

- **Ánh sáng đơn sắc:**
  - o Ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính.
  - o Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu sắc nhất định gọi là màu đơn sắc.
  - o Trong một môi trường trong suốt nhất định, ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.
- **Ánh sáng trắng** là ánh sáng được tổng hợp từ vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím. Theo bước sóng giảm dần: **đỏ** ($0,76\mu m - 0,64\mu m$), **cam** ($0,65\mu m - 0,59\mu m$), **vàng** ($0,6\mu m - 0,57\mu m$), **lục** ($0,575\mu m - 0,5\mu m$), **lam** ($0,51\mu m - 0,45\mu m$), **chàm** ($0,46\mu m - 0,43\mu m$), **tím** ($0,44\mu m - 0,38\mu m$).

Bài tập 1:

Câu 1. Tìm phát biểu sai về hiện tượng tán sắc:

A. Tán sắc là hiện tượng một chùm ánh sáng trắng bị tách thành nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau.

B. Hiện tượng tán sắc chứng tỏ ánh sáng trắng là tập hợp vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau.

C. Thí nghiệm tán sắc ánh sáng chứng tỏ rằng lăng kính đã nhuộm màu cho các tia sáng.

D. Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc là do chiết suất của các môi trường đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau.

Câu 2. (Đề thi cao đẳng năm 2007) Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là sai?

A. Ánh sáng trắng là tổng hợp (hỗn hợp) của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

C. Hiện tượng chùm sáng trắng khi đi qua một lăng kính, bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

D. Ánh sáng do Mặt Trời phát ra là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.

Câu 3. (Đề thi đại học năm 2008) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng đơn sắc?

A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

B. Trong cùng một môi trường truyền, vận tốc ánh sáng tím nhỏ hơn vận tốc ánh sáng đỏ.

C. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền đi với cùng vận tốc.

D. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đỏ lớn hơn chiết suất của môi trường đó đối với ánh sáng tím.

Câu 4. Khi một chùm ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường có chiết suất $n_1 = 1,6$ vào môi trường có chiết suất $n_2 = 4/3$ thì:

A. Tần số tăng, bước sóng giảm.

B. Tần số giảm, bước sóng tăng.

C. Tần số không đổi, bước sóng giảm.

D. Tần số không đổi, bước sóng tăng.

Câu 5. (Đề thi cao đẳng năm 2008). Một ánh sáng đơn sắc có tần số 4.10^{14} Hz. Bước sóng của tia sáng này trong chân không là:

A. 0,75 m **B.** 0,75 mm **C.** 0,75 μm **D.** 0,75 nm

Câu 6. Một bức xạ đơn sắc có tần số $f = 4,4.10^{14}H_Z$ khi truyền trong nước có bước sóng 0,5μm. Chiết suất của nước đối với bức xạ trên là:

A. 0,733 **B.** 1,32 **C.** 1,43 **D.** 1,36

Câu 7. Một ánh sáng đơn sắc có bước sóng của nó trong chân không là 0,7μm và trong chất lỏng trong suốt là 0,56 μm. Chiết suất của chất lỏng đối với ánh sáng đó là:

A. 1,25 **B.** 1,5 **C.** $\sqrt{2}$ **D.** $\sqrt{3}$

Câu 8. Khi một chùm sáng đi từ một môi trường này sang một môi trường khác, đại lượng nào không thay đổi?

A. Bước sóng. **B.** Vận tốc.

C. Tần số. **D.** Cả bước sóng, vận tốc và tần số.

Câu 9. (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Một sóng ánh sáng đơn sắc có tần số f_1, khi truyền trong môi trường có chiết suất tuyệt đối n_1 thì có vận tốc v_1 và có bước sóng λ_1. Khi ánh sáng đó truyền trong môi trường có chiết suất tuyệt đối n_2 ($n_2 \neq n_1$) thì có vận tốc v_2, có bước sóng λ_2 và tần số f_2. Hệ thức nào sau đây là đúng?

A. $f_2 = f_1$ **B.** $v_2. f_2 = v_1. f_1$ **C.** $v_2 = v_1$ **D.** $\lambda_2 = \lambda_1$

Câu 10. Chọn câu **sai.** Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng:

A. Có một màu sắc xác định.

C. Không bị tán sắc khi qua lăng kính.

B. Có một tần số xác định.

D. Có vận tốc không đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường kia.

Câu 11. Chiết suất của môi trường là 1,65 khi ánh sáng chiếu vào có bước sóng 0,5μm. Biết vận tốc của ánh sáng trong chân không là 3.10^8m/s. Vận tốc truyền và tần số của sóng ánh sáng đó là:

A. $v = 1,82.10^8$m/s, $f = 3,64.10^{14}$Hz

B. $v = 1,82.10^6$m/s, $f = 3,64.10^{12}$Hz

C. $v = 1,28.10^8$m/s, $f = 3,46.10^{14}$Hz

D. $v = 1,28.10^6$m/s, $f = 3,46.10^{12}$Hz

Câu 12. Tìm phát biểu đúng về ánh sáng đơn sắc.

A. Đối với các môi trường khác nhau, ánh sáng đơn sắc luôn có cùng bước sóng.

B. Đối với ánh sáng đơn sắc, góc lệch của tia sáng đối với lăng kính khác nhau đều có cùng giá trị.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị lệch đường truyền khi đi qua lăng kính.

D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị đổi màu khi đi qua lăng kính.

Câu 13. Một chùm ánh sáng Mặt Trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp, rọi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vệt sáng:

A. Có màu trắng dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.

B. Có nhiều màu dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.

C. Có nhiều màu khi chiếu xiên và có màu trắng khi chiếu vuông góc.

D. Có nhiều màu khi chiếu vuông góc và có màu trắng khi chiếu xiên.

Câu 14. Cho 4 tia có bước sóng như sau qua cùng một lăng kính, tia nào lệch nhiều nhất?

A. $\lambda = 0,40\ \mu m$. **B.** $\lambda = 0,50\ \mu m$.

C. $\lambda = 0,45\ \mu m$. **D.** $\lambda = 0,60\ \mu m$.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây không đúng về thí nghiệm tán sắc ánh sáng:

A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu từ đỏ đến tím.

B. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi qua lăng kính.

D. Khi chiếu một chùm ánh sáng Mặt Trời đi qua một cặp môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ.

Câu 16. (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Phát biểu nào sau đây sai?

A. Trong chân không, mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.

B. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với cùng tốc độ.

C. Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

D. Trong chân không, tần số của ánh sáng đỏ nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.

Câu 17. Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu chàm. Khi đó chùm tia khúc xạ:

A. Gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.

B. Chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu chàm bị phản xạ toàn phần.

C. Gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.

D. Vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.

Câu 18. Trong ánh sáng trắng có vô số ánh sáng đơn sắc. Một thấu kính hội tụ mỏng gồm hai mặt cầu lồi giống nhau bán kính 30cm. Biết chiết suất của thuỷ tinh đối với tia đỏ $n_đ = 1,5$ và đối với tia tím $n_t = 1,6$. Khoảng cách giữa tiêu điểm đối với tia đỏ và tiêu điểm đối với tia tím của thấu kính đó là:

A. 30cm **B.** 25cm **C.** 5cm **D.** 10cm

Câu 19. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^0$, chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ $n_đ = 1,6444$ và đối với tia tím là $n_t = 1,6852$. Chiếu tia sáng trắng tới mặt bên của lăng kính dưới góc tới nhỏ. Góc lệch giữa tia ló màu đỏ và tia ló màu tím:

A. 0,0011 rad **B.** 0,0043 rad **C.** 0,00152 rad **D.** 0,0025 rad

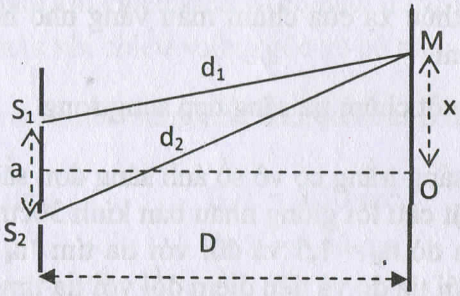
Câu 20. (Đề thi đại học năm 2011) Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^0$ (coi là góc nhỏ) được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, rất gần cạnh của lăng kính. Đặt một màn E sau lăng kính, vuông góc với phương của chùm tia tới và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1,2m. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là $n_đ = 1,642$ và đối với ánh sáng tím là $n_t = 1,685$. Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục quan sát được trên màn là:

A. 4,5 mm **B.** 36,9 mm **C.** 10,1 mm **D.** 5,4 mm

VẤN ĐỀ 2: GIAO THOA ÁNH SÁNG

Giao thoa ánh sáng:

- Hiện tượng khi hai chùm sáng kết hợp gặp nhau thì trong vùng gặp nhau có những điểm có cường độ sáng được tăng cường và có những điểm cường độ sáng triệt tiêu, tạo thành các vân sáng và vân tối nằm xen kẽ lẫn nhau.
- Hiện tượng giao thoa ánh sáng là một bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ **ánh sáng có tính chất sóng.**



- **Hiệu đường đi** từ hai nguồn đến một điểm M nằm cách vân sáng trung tâm một đoạn x:

$$d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}.$$

- **Khoảng vân:** Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp hoặc hai vân tối liên tiếp

$$x_i = \frac{\lambda D}{a}$$

Vân sáng:

- Hiệu đường đi từ hai nguồn đến vân sáng bằng số nguyên lần bước sóng:

$$d_2 - d_1 = k\lambda$$

- Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc k là:

$$x_s = k\frac{\lambda D}{a} = ki$$

Vân tối:

- Hiệu đường đi từ hai nguồn đến vân tối bằng số bán nguyên lần bước sóng:

$$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

- Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân tối thứ (k+1):

$$x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda D}{a} = \left(k + \frac{1}{2}\right)i$$

Các dạng bài tập về giao thoa ánh sáng

1. Số khoảng vân, khoảng cách giữa các vân

+ Khoảng cách giữa n vân sáng hoặc vân tối liên tiếp có (n – 1) khoảng vân.

+ Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc n có n khoảng vân.

+ Khoảng cách từ vân sáng bậc m đến vân sáng bậc n có **(m - n)** khoảng vân nếu cùng bên và có **(m + n)** khoảng vân nếu khác bên.

2. Xác định vân sáng hay vân tối tại điểm M trên màn giao thoa.

Xét : $t = \frac{x_M}{i}$

Nếu: $t = n \Rightarrow$ tại M là vân sáng bậc n. $(n \in N)$

Nếu: $t = n + \frac{1}{2} \Rightarrow$ tại M là vân tối thứ n + 1.

3. Số vân sáng và số vân tối quan sát được trong bề rộng giao thoa L đối xứng qua vân sáng trung tâm.

Xét $\alpha = \frac{L}{2i}$

Số vân sáng = **(phần nguyên của** α**)** $\times 2 + 1$

Số vân tối = **(làm tròn** α**)** $\times 2$

4. Vân sáng trùng nhau:

+ $\dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \ldots$

+ Biện luận tỉ số trên để tìm k_1 và k_2. Chú ý rằng, k_1 và k_2 là các số nguyên. Nếu vân sáng trùng nhau thứ nhất tính từ vân sáng trung tâm (vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm và gần vân sáng trung tâm nhất) thì k_1 và k_2 nhỏ nhất.

5. Giao thoa với ánh sáng trắng: $0{,}38\mu m \le \lambda \le 0{,}76\mu m$

Ánh sáng đơn sắc có vân sáng tại M cách vân sáng trung tâm một đoạn x_0:

$$x_M = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{a.x_M}{\lambda D}$$

$$\lambda_{min} \le \lambda \le \lambda_{max} \to k_{min} \le k \le k_{max},$$

$$\text{với } k_{min} = \frac{a.x_M}{\lambda_{max} D} \text{ và } k_{max} = \frac{a.x_M}{\lambda_{min} D}$$

$k \in Z \to$ số các giá trị của k là số bức xạ có vân sáng tại M

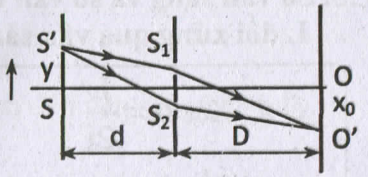
6. Bề rộng vùng quang phổ bậc n của ánh sáng trắng:

$$L_n = n\frac{D}{a}(\lambda_d - \lambda_t)$$

7. Độ dịch chuyển của hệ vân khi nguồn S dịch chuyển song song với mặt phẳng chứa 2 khe một đoạn y

$$x_0 = \frac{y.D}{d}$$

d: là khoảng cách từ nguồn S đến mặt phẳng chứa hai khe.



Bài tập mẫu: Thí nghiệm giao thoa khe Y-âng. Khoảng cách giữa 2 nguồn a = 2mm. Khoảng cách từ 2 nguồn đến màn là D = 2m. Chiếu tới hai khe Y-âng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0{,}5\mu m$.

1.

a. Tính khoảng vân.

b. Tính khoảng cách từ vân sáng bậc hai và vân tối thứ tư đến vân sáng trung tâm.

c. Tính khoảng cách từ vân sáng bậc ba đến vân sáng bậc năm ở cùng bên so với vân sáng trung tâm.

d. Tính khoảng cách từ vân sáng bậc ba đến vân sáng bậc năm ở khác bên so với vân sáng trung tâm.

e. Tính khoảng cách giữa hai vân sáng ngoài cùng của 5 vân sáng liên tiếp.

f. Điểm M cách vân sáng trung tâm một đoạn 2,75mm, hỏi M là vân sáng hay vân tối.

g. Điểm N cách vân sáng trung tâm một đoạn 2,5mm, hỏi N là vân sáng hay vân tối.

h. Tìm số vân sáng, số vân tối trên bề rộng vùng giao thoa 4,7mm đối xứng qua vân sáng trung tâm.

i. C và D là hai điểm nằm trên màn giao thoa nằm về hai phía đối với vân sáng trung tâm có khoảng cách đến vân sáng trung tâm lần lượt là 2,25mm và 2,8mm. Hỏi giữa C và D có bao nhiêu vân sáng, bao nhiêu vân tối.

2. Chiếu thêm một ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 0{,}6\mu m$ vào hai khe Y-âng.

a. Tại vân sáng bậc 12 của λ_1 có vân sáng bậc mấy của λ_2

b. Tính khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng có màu giống màu vân sáng trung tâm và gần vân sáng trung tâm nhất.

3. Thay các ánh sáng đơn sắc λ_1 và λ_2 bởi ánh sáng trắng có bước sóng trong khoảng $0{,}38\mu m$ đến $0{,}76\mu m$.

a. Điểm E cách vân sáng trung tâm một khoảng 1,4mm. Có bao nhiêu bức xạ trong ánh sáng trắng cho vân sáng tại E. Tính bước sóng các bức xạ đó.

b. Tính bề rộng vùng quang phổ bậc 2 và bậc 3 và độ phủ nhau của hai quang phổ này.

Bài giải:

1.

a. Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,5\text{mm}$

b. Khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng trung tâm:

$$x_{s(2)} = 2i = 1\text{mm}$$

Khoảng cách từ vân tối thứ 4 đến vân sáng trung tâm:

$$x_{t(4)} = 3,5i = 1,75\text{mm}$$

c. Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 5 cùng bên so với vân sáng trung tâm là: $2i = 1mm$

d. Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 5 khác bên so với vân sáng trung tâm là: $8i = 4mm$

e. 5 vân sáng liên tiếp cách nhau: $4i = 2mm$

f. $\frac{x_M}{i} = 5,5 \Rightarrow$ M là vân tối thứ 6

g. $\frac{x_N}{i} = 5 \Rightarrow$ N là vân sáng bậc 5

h. $\frac{L}{2i} = 4,7 \Rightarrow$ Số vân sáng: 4.2 + 1 = 9; Số vân tối: 5.2 = 10

i. $\frac{x_C}{i} = 4,5 \Rightarrow$ C là vân tối thứ 5; $\frac{x_D}{i} = 5,6 \Rightarrow$ D nằm giữa vân tối thứ 6 và vân sáng bậc 6. Do đó, giữa C và D có: 4 + 5 + 1 = 10 (vân sáng) và 4 + 6 = 10 (vân tối)

2.

a. $12\frac{\lambda_1 D}{a} = k\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow k = \frac{12\lambda_1}{\lambda_2} = 10 \Rightarrow$ tại vân sáng bậc 12 của λ_1 có vân sáng bậc 10 của λ_2

b.

- $k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow$ vị trí trùng nhau đầu tiên của hai hệ vân kể từ vân sáng trung tâm là vị trí của vân sáng bậc 6 của λ_1 và vân sáng bậc 5 của λ_2

- Khoảng cách từ vân vân sáng trung tâm đến vân gần nhất cùng màu với vân sáng trung tâm là $d = 6\frac{\lambda_1 D}{a} = 3\text{mm}$

3.

a.

- E là vân sáng $\Rightarrow x_E = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{ax_E}{\lambda D}$
- $0,38\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m \Rightarrow 1,8 \le k \le 3,6$
- Vì k nhận giá trị nguyên nên k = 2 và k = 3 ⇒ tại E có 2 bức xạ cho vân sáng.
- $k = 2 \Rightarrow \lambda = 0,7\mu m$ và $k = 3 \Rightarrow \lambda = 0,467\mu m$

b.

- Bề rộng vùng quang phổ bậc hai:

$$L_2 = 2\frac{D}{a}(\lambda_{max} - \lambda_{min}) = 0,76\text{mm}$$

- Bề rộng vùng quang phổ bậc ba:

$$L_3 = 3\frac{D}{a}(\lambda_{max} - \lambda_{min}) = 1,14\text{mm}$$

- Độ phủ nhau của quang phổ bậc 2 và 3:

$$L_3 = \frac{D}{a}(2\lambda_{max} - 3\lambda_{min}) = 0,38\text{mm}$$

Bài tập 2:

Câu 1. Nói về giao thoa ánh sáng, tìm phát biểu **sai**:

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng giải thích được bằng sự giao thoa của hai sóng kết hợp.

B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

C. Trong miền giao thoa, những vạch sáng ứng với những chỗ hai sóng gặp nhau tăng cường lẫn nhau.

D. Trong miền giao thoa, những vạch tối ứng với những chỗ hai sóng tới không gặp được nhau.

Câu 2. Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng thì vân sáng trên màn quan sát là tập hợp các điểm có:

A. Hiệu đường đi của sóng ánh sáng từ hai nguồn kết hợp đến đó bằng một số lẻ lần nửa bước sóng.

B. Hiệu đường đi của sóng ánh sáng từ hai nguồn kết hợp đến đó bằng một số nguyên lần bước sóng.

C. Hiệu khoảng cách đến hai nguồn kết hợp bằng một số lẻ lần bước sóng.

D. Khoảng cách đến hai nguồn kết hợp bằng một số nguyên lần bước sóng.

Câu 3. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, vị trí vân sáng đầu tiên kể từ vân sáng chính giữa ở trên màn có hiệu đường đi của ánh sáng từ hai nguồn đến các vị trí đó bằng:

A. $\lambda/4$ **B** . $\lambda/2$ **C.** λ **D.** $3\lambda/2$

Câu 4. **(Đề thi đại học năm 2009)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M có độ lớn bằng:

A. 2λ. **B.** 1,5λ. **C.** 3λ. **D.** 2,5λ.

Câu 5. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2007)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là a, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D, khoảng vân i. Bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe là:

A. $\lambda = D/(ai)$ **B.** $\lambda = (iD)/a$ **C.** $\lambda = (aD)/i$ **D.** $\lambda = (ai)/D$

Câu 6. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2009)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m, bước sóng của ánh sáng đơn sắc chiếu đến hai khe là 0,55μm. Hệ vân trên màn có khoảng vân là:

A. 1,2mm **B.** 1,0mm **C.** 1,3mm **D.** 1,1mm

Câu 7. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2008)** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa có khoảng vân i = 1,2mm. Giá trị của λ bằng

A. 0,45 μm **B.** 0,60 μm **C.** 0,65 μm **D.** 0,75 μm

Câu 8. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 2mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 2m. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp trên màn là 0,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

A. $0{,}6\mu m$ **B.** $0{,}4\mu m$ **C.** $0{,}6\ mm$ **D.** $0{,}6\ m$

Câu 9. Trong cùng thiết bị thí nghiệm Y-âng, nếu xét các vân sáng cùng bậc thì vân sáng nào nằm xa vân sáng trung tâm nhiều nhất?

A. Vân sáng đỏ. B. Vân sáng lục.
C. Vân sáng tím. D. Vân sáng vàng.

Câu 10. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 540$nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân $i_1 = 0{,}36$mm. Khi thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 600$nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân:

A. $i_2 = 0{,}50$ mm. **B.** $i_2 = 0{,}40$ mm.
C. $i_2 = 0{,}60$ mm. **D.** $i_2 = 0{,}45$ mm.

Câu 11. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng, dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ = 0,5μm. Khoảng cách giữa hai khe a = 2mm. Thay λ bởi λ' = 0,6μm và giữ nguyên khoảng cách từ hai khe đến màn. Để khoảng vân không đổi thì khoảng cách giữa hai khe lúc này là:

A. a' = 2,2mm. **B.** a' = 1,5mm. **C.** a' = 2,4mm. **D.** a' = 1,8mm.

Câu 12. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng trong không khí, hai khe cách nhau 3mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60μm, màn quan sát cách hai khe 2m. Sau đó đặt toàn bộ thí nghiệm vào trong nước có chiết suất 4/3, khoảng vân quan sát trên màn là:

A. 0,3mm. **B.** 0,4m. **C.** 0,3m. **D.** 0,4mm.

Câu 13. Trong thí nghiệm của Y-âng, người ta dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ = 0,75μm. Nếu thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ' thì thấy khoảng vân giao thoa giảm đi 1,5 lần. Tìm λ'.

A. λ' = 0,65μm. **B.**λ' = 0,6μm. **C.**λ' = 0,4μm. **D.**λ' = 0,5μm.

Câu 14. Trong thí nghiệm Y-âng , ánh sáng đơn sắc được dùng có bước sóng λ = 0,60 μm. Khi thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ' thì khoảng vân tăng thêm 1,2 lần. Bước sóng λ' có giá trị nào sau đây:

A. 0,50 μm **B.** 0,72 μm **C.** 0,60 μm **D.** 0,8 μm

Câu 15. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng. Khoảng vân quan sát được trên màn là i. Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối nằm cạnh nhau là:

A. i B. $\frac{3i}{2}$ C. $\frac{i}{2}$ D. $2i$

Câu 16. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng có bước sóng λ,với hai khe Y-âng cách nhau 3mm. Hiện tượng giao thoa được quan sát trên một màn ảnh song song với hai khe và cách hai khe một khoảng D. Nếu ta dời màn ra xa thêm 0,6m thì khoảng vân tăng thêm 0,12mm. Bước sóng bằng:

A. $0,4\mu m$ B. $0,6\ \mu m$ C. $0,75\ \mu m$ D. $0,5\mu m$

Câu 17. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 2mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 2m. Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối nằm cạnh nhau là 0,35mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

A. $0,7\mu m$ B. $0,35\mu m$ C. $0,7\ mm$ D. $0,7\ m$

Câu 18. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 1mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 1m. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $0,5\mu m$. Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 4 là:

A. $0,2mm$ B. $1,5mm$ C. $2\ mm$ D. $0,7\ mm$

Câu 19. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 0,5 mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 0,5m. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $0,6\mu m$. Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân tối thứ tư là:

A. $2,1\mu m$ B. $27\ mm$ C. $2,7\ mm$ D. $2,1\ mm$

Câu 20. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 2mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 2m. Người ta quan sát hệ vân giao thoa trên màn và thấy rằng, khoảng cách giữa hai vân sáng ngoài cùng của 4 vân sáng liên tiếp là 1,5mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

A. $0,5\mu m$ B. $5\ mm$ C. $0,45\mu m$ D. $0,6\mu m$

Câu 21. **(Đề thi đại học năm 2007)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng:

A. 0,48 μm. B. 0,40 μm. C. 0,60 μm. D. 0,76 μm.

Câu 22. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 1mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 1m. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $0,5\mu m$. Khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 3 khác bên với vân sáng trung tâm là:

A. $2,5\mu m$ B. $2,5\ mm$ C. $0,5\ mm$ D. $25\ mm$

Câu 23. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 0,5mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 0,5m. Quan sát vân giao thoa trên màn và thấy rằng, khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 4 cùng bên với vân sáng trung tâm là 1,8mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

A. $0,6\mu m$ B. $6\ mm$ C. $0,45\mu m$ D. $0,5\mu m$

Câu 24. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Ánh sáng chiếu vào hai khe có bước sóng 0,5 μm. Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 4 là:

A. 4 mm. B. 2,8 mm. C. 2 mm. D. 3,6 mm.

Câu 25. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 2mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 2m. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $0,6\mu m$. Một điểm M nằm trên màn quan sát và cách vân sáng trung tâm một đoạn 1,8mm. Tại vị trí M có:

A. Vân sáng bậc 3 B. Vân sáng bậc 4
C. Vân tối thứ 3 D. Vân tối thứ 4

Câu 26. **(Đề thi cao đẳng năm 2007)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng a = 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D = 1,5m. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng λ = 0,6 μm. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng 5,4mm có vân sáng bậc (thứ):

A. 3 B. 6 C. 2 D. 4

Câu 27. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 2mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 2m. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $0,6\mu m$. Một điểm M nằm trên màn quan sát và cách vân sáng trung tâm một đoạn 1,5mm. Tại vị trí M có:

A. Vân sáng bậc 3 B. Vân sáng bậc 4
C. Vân tối thứ 3 D. Vân tối thứ 4

Câu 28. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,5\mu m$, biết $S_1S_2 = a = 0,5mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D =1m. Bề rộng vùng giao thoa quan sát được trên màn là L =13mm. Tính số vân sáng quan sát được trên màn.

A. 14 **B.** 11 **C.** 12 **D.** 13

Câu 29. Trong thí nghiệm với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn 2 mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn 2m. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $0,6\mu m$. Xét hai điểm M và N nằm trên màn quan sát, khoảng cách từ M và N đến vân sáng trung tâm lần lượt là 2mm và 3mm. Trên đoạn MN có:

A. 3 vân sáng. **B.** 4 vân sáng. **C.** 2 vân sáng. **D.** 6 vân sáng.

Câu 30. **(Đề thi đại học năm 2010)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe hẹp được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân trên màn là 1,2mm. Trong khoảng giữa hai điểm M và N trên màn ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 2mm và 4,5mm, quan sát được:

A. 2 vân sáng và 2 vân tối. **B.** 3 vân sáng và 2 vân tối.

C. 2 vân sáng và 3 vân tối. **D.** 2 vân sáng và 1 vân tối.

Câu 31. **(Đề thi đại học năm 2008)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng đồng thời bởi hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là λ_1 và λ_2. Trên màn quan sát có vân sáng bậc 12 của λ_1 trùng với vân sáng bậc 10 của λ_2. Tỉ số $\dfrac{\lambda_1}{\lambda_2}$ bằng:

A. $\dfrac{6}{5}$. **B.** $\dfrac{2}{3}$. **C.** $\dfrac{5}{6}$. **D.** $\dfrac{3}{2}$.

Câu 32. Trong thí nghiệm Y-âng, cho a = 2mm, D = 1m. Nếu dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 thì khoảng vân giao thoa trên màn là $i_1 = 0,2$ mm. Thay λ_1 bằng $\lambda_2 > \lambda_1$ thì tại vị trí vân sáng bậc 3 của bức xạ λ_1 ta quan sát thấy một vân sáng của bức xạ λ_2. Bước sóng λ_2 có giá trị:

A. $0,4\mu m$ **B.** $0,5\mu m$ **C.** $0,6\mu m$ **D.** $0,7\mu m$

Câu 33. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, a = 1,5mm; D = 2m, hai khe được chiếu sáng đồng thời hai bức xạ $\lambda_1 = 0,5\mu m$ và $\lambda_2 = 0,6\mu m$. Vị trí 2 vân sáng của hai bức xạ nói trên trùng nhau gần vân trung tâm nhất, cách vân trung tâm một khoảng:

A. 6mm **B.** 5mm **C.** 4mm **D.** 3,6mm

Câu 34. **(Đề thi đại học năm 2008)** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng 500nm và 660nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn. Biết vân sáng chính giữa (trung tâm) ứng với hai bức xạ trên trùng nhau. Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là:

A. 4,9 mm. **B.** 19,8 mm. **C.** 9,9 mm. **D.** 29,7 mm.

Câu 35. **(Đề thi đại học năm 2009)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 450$ nm và $\lambda_2 = 600$ nm. Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5mm và 22mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là:

A. 4. **B.** 2. **C.** 5. **D.** 3.

Câu 36. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2m; a = 2mm. Hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng (có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$). Tại điểm M trên màn quan sát cách vân trắng chính giữa 3,3mm có bao nhiêu bức xạ cho vân sáng tại đó?

A. 3 **B.** 4 **C.** 5 **D.** 6

Câu 37. **(Đề thi đại học năm 2009)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38 μm đến $0,76\mu m$. Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,76 μm ***còn có bao nhiêu vân sáng nữa*** của các ánh sáng đơn sắc khác?

A. 3. **B.** 8. **C.** 7. **D.** 4.

Câu 38. **(Đề thi đại học năm 2010)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng:

A. 0,48 μm và 0,56 μm. B. 0,40 μm và 0,60 μm.

C. 0,45 μm và 0,60 μm. D. 0,40 μm và 0,64 μm.

Câu 39. Ta chiếu sáng hai khe Y-âng bằng ánh sáng trắng với bước sóng ánh sáng đỏ λ_d =0,75μm và ánh sáng tím λ_t = 0,4μm. Biết a = 0,5mm, D = 2m. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 4 màu đỏ và vân sáng bậc 4 màu tím cùng phía đối với vân trắng chính giữa là:

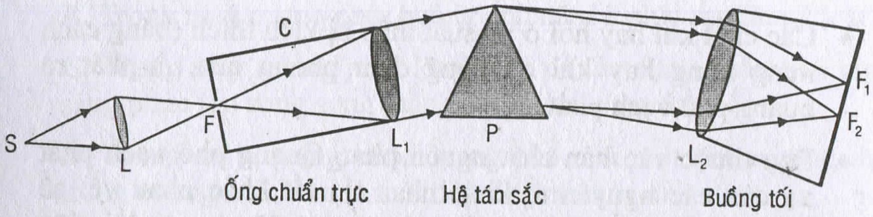
A. 2,8mm B. 5,6mm C. 4,8mm D. 6,4mm

Câu 40. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,4μm đến 0,75μm, bề rộng quang phổ bậc 3 là 2,16mm và khoảng cách từ hai khe S_1, S_2 đến màn là 1,9m. Tìm khoảng cách giữa hai nguồn.

A. 0,9mm B. 1,2mm C. 0,75mm D. 0,95mm

VẤN ĐỀ 3: QUANG PHỔ

1. Máy quang phổ lăng kính:



Sơ đồ cấu tạo máy quang phổ lăng kính

- Máy quang phổ là thiết bị dùng để phân tích một chùm sáng phức tạp thành các thành phần đơn sắc khác nhau.
- *Cấu tạo:* Gồm ba bộ phận chính
  - *Ống chuẩn trực:* Gồm thấu kính L_1 nhằm tạo chùm tia song song.
  - *Hệ tán sắc:* Gồm lăng kính P nhằm phân tích chùm sáng phức tạp thành nhiều đơn sắc.
  - *Buồng ảnh:* Gồm thấu kính L_2 và tấm kính ảnh, dùng để quan sát quang phổ.
- *Nguyên tắc hoạt động:* Dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng

2. Quang phổ liên tục:

- Quang phổ liên tục là gồm nhiều dải màu từ đỏ đến tím, nối liền nhau một cách liên tục.
- Các vật rắn, lỏng, khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng sẽ phát ra quang phổ liên tục.
- Không phụ thuộc vào bản chất của nguồn sáng, chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
- Nhiệt độ càng cao, cường độ bức xạ càng mạnh và miền quang phổ lan dần về bước sóng ngắn.
- Dựa vào quang phổ liên tục để xác định nhiệt độ các vật sáng do nung nóng.

3. Quang phổ vạch phát xạ:

- Quang phổ vạch phát xạ gồm các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.
- Các chất khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích (bằng cách nung nóng hay khi có dòng điện phóng qua…) phát ra quang phổ vạch phát xạ.
- Phụ thuộc vào bản chất nguồn phát. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về: số lượng vạch phổ, vị trí vạch, màu sắc và độ sáng tỉ đối giữa các vạch.
- Ứng dụng để nhận biết được sự có mặt của một nguyên tố trong các hỗn hợp hay trong hợp chất; xác định thành phần cấu tạo hay nhiệt độ của vật.

4. Quang phổ vạch hấp thụ:

- Quang phổ liên tục thiếu một số vạch màu do bị chất khí (hay hơi kim loại) hấp thụ được gọi là quang phổ vạch hấp thụ của khí (hay hơi) đó.
- Nhiệt độ của đám khí hay hơi nhỏ hơn nhiệt độ của nguồn phát quang phổ liên tục.
- Vị trí cách vạch tối nằm đúng vị trí các vạch màu trong quang phổ vạch phát xạ của chất khí hay hơi đó. (hiện tượng đảo sắc ánh sáng)
- Ứng dụng để nhận biết được sự có mặt của một nguyên tố trong các hỗn hợp hay trong hợp chất.

Bài tập 3:

Câu 1. Chọn câu **sai** về máy quang phổ.

A. Là dụng cụ dùng để phân tích chùm ánh sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc.

B. Có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.

C. Dùng để nhận biết các thành phần cấu tạo của một chùm sáng phức tạp do một nguồn sáng phát ra.

D. Có bộ phận chính làm nhiệm vụ tán sắc ánh sáng là thấu kính.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây là không đúng về máy quang phổ?

A. Trong máy quang phổ, ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

B. Trong máy quang phổ, buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.

C. Trong máy quang phổ, lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc.

D. Trong máy quang phổ, quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh luôn là một dải sáng có màu cầu vồng.

Câu 3. Quang phổ liên tục được phát ra khi nung nóng chỉ với:

A. Chất rắn, chất lỏng, chất khí.

B. Chất rắn, chất lỏng, chất khí có áp suất lớn.

C. Chất rắn, chất lỏng.

D. Chất rắn.

Câu 4. **(Đề thi cao đẳng năm 2007)** Quang phổ liên tục của một nguồn sáng J:

A. Phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.

B. Không phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.

C. Không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng đó.

D. Không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng đó.

Câu 5. Chọn câu đúng khi nói về quang phổ liên tục.

A. Quang phổ liên tục của một vật phụ thuộc vào bản chất của vật nóng sáng.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

C. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

D. Quang phổ liên tục phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

Câu 6. Chọn câu **sai** khi nói về quang phổ liên tục.

A. Quang phổ liên tục là dải sáng có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím, thu được khi chiếu chùm ánh sáng trắng vào khe máy quang phổ.

B. Tất cả các vật rắn, lỏng và các khối khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng đều phát ra quang phổ liên tục.

C. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng và phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

D. Nhiệt độ càng cao, miền phát sáng của vật càng mở rộng về phía ánh sáng có bước sóng ngắn (ánh sáng màu tím) của quang phổ liên tục.

Câu 7. **(Đề thi đại học năm 2009)** Quang phổ liên tục:

A. Phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.

B. Phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

C. Không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

D. Phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.

Câu 8. Ứng dụng của quang phổ liên tục:

A. Xác định nhiệt độ của vật phát sáng như bóng đèn, Mặt Trời, các ngôi sao v.v...

B. Xác định bước sóng của các nguồn sáng.

C. Xác định màu sắc của các nguồn sáng.

D. Dùng để nhận biết thành phần của các nguyên tố có trong một mẫu vật.

Câu 9. **(Đề thi đại học năm 2010)** Chiếu ánh sáng trắng do một nguồn nóng sáng phát ra vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính thì trên tấm kính ảnh (hoặc tấm kính mờ) của buồng ảnh sẽ thu được:

A. Ánh sáng trắng

B. Một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

C. Các vạch màu sáng, tối xen kẽ nhau.

D. Bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng vạch màu, màu sắc vạch, vị trí và độ sáng tỉ đối của các vạch quang phổ.

B. Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích phát sáng có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng.

C. Quang phổ vạch phát xạ là những dải màu biến đổi liên tục nằm trên một nền tối.

D. Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống các vạch sáng màu nằm riêng rẽ trên một nền tối.

Câu 11. **(Đề thi đại học năm 2008)** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về quang phổ?

A. Quang phổ liên tục của nguồn sáng nào thì phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng ấy.

B. Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

C. Để thu được quang phổ hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

D. Quang phổ hấp thụ là quang phổ của ánh sáng do một vật rắn phát ra khi vật đó được nung nóng.

Câu 12. Chọn phát biểu sai khi nói về quang phổ vạch phát xạ.

A. Đó là quang phổ gồm những vạch màu riêng biệt nằm trên một nền tối.

B. Quang phổ vạch phát xạ do các chất khí hoặc hơi ở áp suất cao phát sáng khi bị đốt nóng.

C. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng vạch, vị trí các vạch và độ sáng của các vạch đó.

D. Dùng để nhận biết thành phần của các nguyên tố có trong một mẫu vật.

Câu 13. Tìm phát biểu sai: Hai nguyên tố khác nhau có đặc điểm quang phổ vạch phát xạ khác nhau về:

A. Độ sáng tỉ đối giữa các vạch quang phổ.

B. Bề rộng các vạch quang phổ.

C. Số lượng các vạch quang phổ.

D. Mầu sắc các vạch và vị trí các vạch màu.

Câu 14. Chọn phát biểu sai khi nói về quang phổ vạch hấp thụ.

A. Quang phổ vạch hấp thụ là quang phổ gồm những vạch tối nằm trên nền quang phổ liên tục.

B. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

C. Ở một nhiệt độ nhất định một đám hơi có khả năng phát ra ánh sáng đơn sắc nào thì nó cũng có khả năng hấp thụ ánh sáng đơn sắc đó.

D. Có thể dùng quang phổ vạch hấp thụ của một chất thay cho quang phổ vạch phát xạ của chất đó trong phép phân tích bằng quang phổ.

Câu 15. Để thu được quang phổ vạch hấp thụ thì:

A. Nhiệt độ của đám khí bay hơi hấp thu phải lớn hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng.

B. Nhiệt độ của đám khí bay hơi hấp thu phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng.

C. Nhiệt độ của đám khí bay hơi hấp thu phải bằng nhiệt độ của nguồn sáng trắng.

D. Áp suất của đám khí hấp thu phải rất lớn.

Câu 16. **(Đề thi đại học năm 2009)** Khi nói về quang phổ, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Các chất rắn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.

B. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy.

C. Các chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.

D. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố đó.

Câu 17. Chọn câu trả lời **sai** về quang phổ vạch hấp thụ.

A. Thu được khi chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một khối khí hay hơi được nung nóng ở nhiệt độ thấp.

B. Vị trí cách vạch tối nằm đúng vị trí các vạch màu trong quang phổ vạch phát xạ của chất khí hay hơi đó.

C. Là một hệ thống các vạch tối nằm trên nền quang phổ liên tục.

D. Chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

Câu 18. **(Đề thi đại học năm 2008)** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về quang phổ?

A. Quang phổ hấp thụ là quang phổ của ánh sáng do một vật rắn phát ra khi vật đó được nung nóng.

B. Để thu được quang phổ hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

C. Quang phổ liên tục của nguồn sáng nào thì phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng ấy.

D. Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

Câu 19. Khẳng định nào sau đây là đúng ?

A. Vị trí vạch tối trong quang phổ hấp thụ của một nguyên tố trùng với vị trí vạch sáng màu trong quang phổ phát xạ của nguyên tố đó.

B. Trong quang phổ vạch hấp thụ các vân tối cách đều nhau.

C. Trong quang phổ vạch phát xạ các vân sáng và các vân tối cách đều nhau.

D. Quang phổ vạch của các nguyên tố hóa học đều giống nhau ở cùng một nhiệt độ.

Câu 20. **(Đề thi đại học năm 2007)** Hiện tượng đảo sắc của vạch quang phổ (đảo vạch quang phổ) cho phép kết luận rằng:

A. Trong cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất, mọi chất đều hấp thụ và bức xạ các ánh sáng có cùng bước sóng.

B. Ở nhiệt độ xác định, một chất chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ và ngược lại, nó chỉ phát những bức xạ mà nó có khả năng hấp thụ.

C. Các vạch tối xuất hiện trên nền quang phổ liên tục là do giao thoa ánh sáng.

D. Trong cùng một điều kiện, một chất chỉ hấp thụ hoặc chỉ bức xạ ánh sáng.

VẤN ĐỀ 4: TIA HỒNG NGOẠI – TIA TỬ NGOẠI – TIA X

Tia hồng ngoại, tia tử ngoại và tia Ronghen đều là các bức xạ điện từ.

1.Tia hồng ngoại:

- Là những bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ $\lambda \geq 0{,}76$ µm đến khoảng vài milimet.
- Mọi vật, dù ở nhiệt độ thấp đều phát ra tia hồng ngoại
- Gây ra một số phản ứng hóa học, có thể tác dụng lên phim ảnh.
- Tác dụng nổi bật là tác dụng nhiệt.
- Chủ yếu để sấy hay sưởi trong công nghiệp, nông nghiệp, y tế,…

2. Tia tử ngoại:

- Là các bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng ngắn hơn bước sóng ánh sáng tím: $\lambda \leq 0{,}38$ µm đến cỡ 10^{-9}m.
- Do các vật bị nung ở nhiệt độ cao (trên 2000°C) hồ quang điện, đèn hơi thủy ngân, … phát ra.
- Tác dụng mạnh lên phim ảnh, làm ion hóa chất khí.
- Kích thích sự phát quang của nhiều chất
- Bị thủy tinh, nước hấp thụ mạnh nhưng truyền qua được thủy tinh.
- Hủy diệt tế bào, diệt khuẩn, diệt nấm mốc.
- Dùng để phát hiện các vết nứt nhỏ, các vết trầy xước trên bề mặt sản phẩm, dùng để trị bệnh còi xương, …

3. Tia Rơnghen (Tia X):

- Tia Rơnghen là bức xạ điện từ có bước sóng nằm trong khoảng từ 10^{-8} m đến 10^{-11} m.
- Cách tạo tia X: Cho chùm ca-tốt đập vào tấm kim loại có nguyên tử lượng lớn.
- Có khả năng đâm xuyên mạnh, có tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm ion hóa không khí.
- Làm phát quang nhiều chất, hủy diệt tế bào, diệt vi khuẩn.
- Dùng để chiếu điện, chụp điện, trong công nghiệp: dùng để xác định các khuyết tật trong lòng các sản phẩm đúc.

Bài tập 4:

Câu 1. Chọn phát biểu sai về tia hồng ngoại?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại làm phát quang một số chất.

C. Tác dụng nhiệt là tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại.

D. Bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn 0,75 µm .

Câu 2. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tia hồng ngoại là một bức xạ đơn sắc có màu hồng.

B. Tia hồng ngoại là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn $0{,}4\mu m$.

C. Tia hồng ngoại do các vật có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh phát ra.

D. Tia hồng ngoại bị lệch trong điện trường và từ trường.

Câu 3. **(Đề thi cao đẳng năm 2008)** Tia hồng ngoại là những bức xạ có:

A. Bản chất là sóng điện từ.

B. Khả năng ion hóa mạnh không khí.

C. Khả năng đâm xuyên mạnh, có thể xuyên qua lớp chì dày cỡ vài cm.

D. Bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có cùng bản chất là sóng điện từ.

B. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn tia tử ngoại.

C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là những bức xạ không nhìn thấy.

D. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có tác dụng nhiệt.

Câu 5. Chọn câu sai:

A. Tia hồng ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ ($0{,}75\mu m$) do vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.

C. Tia hồng ngoại do vật bị nung nóng phát ra.

D. Tia hồng ngoại dùng để diệt vi khuẩn, chữa bệnh còi xương.

Câu 6. **(Đề thi đại học năm 2010)** Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào dưới đây là **sai?**

A. Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần.

B. Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học.

C. Tia hồng ngoại có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng đỏ.

D. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Tia tử ngoại.

Câu 7. Chọn câu **sai** về tính chất của tia tử ngoại.

A. Tia tử ngoại bị nước và thủy tinh hấp thụ rất mạnh.

B. Tia tử ngoại làm ion hóa chất khí.

C. Tia tử ngoại dùng trong y học để chữa bệnh còi xương.

D. Tia tử ngoại ứng dụng để sấy khô các sản phẩm sơn.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Tia tử ngoại có tác dụng sinh lí.

B. Tia tử ngoại có thể kích thích cho một số chất phát quang.

C. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

D. Tia tử ngoại không có khả năng đâm xuyên.

Câu 9. **(Đề thi đại học năm 2008)** Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

B. Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ.

C. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím.

D. Tia tử ngoại bị thủy tinh hấp thụ mạnh và làm ion hóa không khí.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tia tử ngoại là bức xạ do vật có khối lượng riêng lớn bị kích thích phát ra.

B. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ mà mắt người có thể thấy được.

C. Tia tử ngoại không bị thạch anh hấp thụ.

D. Tia tử ngoại không có tác dụng diệt khuẩn.

Câu 11. **(Đề thi đại học năm 2010)** Tia tử ngoại được dùng:

A. Để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

B. Trong y tế để chụp điện, chiếu điện.

C. Để chụp ảnh bề mặt trái đất từ vệ tinh.

D. Để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

Câu 12. **(Đề thi đại học năm 2010)** Trong các nguồn bức xạ đang hoạt động: hồ quang điện, màn hình máy vô tuyến, lò sưởi điện, lò vi sóng; nguồn phát ra tia tử ngoại mạnh nhất là:

A. Màn hình máy vô tuyến. **B.** Lò vi sóng.

C. Lò sưởi điện. **D.** Hồ quang điện.

Câu 13. Tính chất quan trọng nhất và được ứng dụng rộng rãi nhất của tia X là:

A. Khả năng đâm xuyên. **C.** Làm đen kính ảnh.

B. Làm phát quang một số chất. **D.** Hủy diệt tế bào.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về tia X?

A. Tia X là một loại sóng điện từ có bước sóng ngắn hơn cả bước sóng của tia tử ngoại.

B. Tia X là một loại sóng điện từ phát ra từ những vật bị nung nóng đến nhiệt độ khoảng 500°C.

C. Tia X không có khả năng đâm xuyên.

D. Tia X được phát ra từ đèn điện.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về tính chất và tác dụng của tia X?

A. Tia X có khả năng đâm xuyên.

B. Tia X tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm phát quang một số chất.

C. Tia X không có khả năng ion hóa không khí.

D. Tia X có tác dụng sinh lý.

Câu 16. Để tạo một chùm tia X, ta cho một chùm electron nhanh bắn vào:

A. Một kim loại khó nóng chảy, có nguyên tử lượng lớn.

B. Một kim loại có nguyên tử lượng bất kỳ.

C. Một kim loại hoặc một chất lỏng có nguyên tử lượng lớn.

D. Một kim loại, chất lỏng hoặc chất khí bất kỳ.

Câu 17. (Đề thi đại học năm 2009) Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:

A. Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.

B. Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.

C. Ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.

D. Tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

Câu 18. (Đề thi đại học năm 2009) Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.

B. Các vật ở nhiệt độ trên 2000^0C chỉ phát ra tia hồng ngoại.

C. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.

D. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Câu 19. (Đề thi đại học năm 2008) Tia Rơn-ghen có:

A. Cùng bản chất với sóng âm.

B. Bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.

C. Cùng bản chất với sóng vô tuyến.

D. Điện tích âm.

Câu 20. (Đề thi đại học năm 2010) Trong các loại tia: Rơn-ghen, hồng ngoại, tự ngoại, đơn sắc màu lục; tia có tần số nhỏ nhất là:

A. Tia tử ngoại. **B.** Tia hồng ngoại.

C. Tia đơn sắc màu lục. **D.** Tia Rơn-ghen.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP CHƯƠNG 5

❖ TÁN SẮC ÁNH SÁNG

Câu 1. Phát biểu nào sau đây **không đúng**:

A. Lăng kính có khả năng tán sắc ánh sáng.

B. Mỗi ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu sắc đơn sắc khác nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

D. Ánh sáng trắng là tập hợp của 7 ánh sáng đơn sắc đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

Câu 2. (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Trong chân không, bước sóng của một ánh sáng màu lục là:

A. 0,55nm. **B.** 0,55mm. **C.** 0,55μm. **D.** 0,55pm.

Câu 3. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

B. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

C. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

D. Tổng hợp các ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng.

Câu 4. Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua lăng kính. Chùm sáng bị phân tích thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau. Đó là hiện tượng:

A. Khúc xạ ánh sáng. **B.** Nhiễu xạ ánh sáng.

C. Giao thoa ánh sáng. **D.** Tán sắc ánh sáng.

Câu 5. Chiết suất của môi trường phụ thuộc vào:

A. Cường độ chiếu sáng. **B.** Màu sắc ánh sáng.

C. Bước sóng của ánh sáng. **D.** Vận tốc truyền sóng trong môi trường.

Câu 6. Cho ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì:

A. Tần số thay đổi, bước sóng không đổi.

B. Tần số thay đổi, bước sóng thay đổi.

C. Tần số không đổi, bước sóng thay đổi.

D. Tần số không đổi, bước sóng không đổi.

Câu 7. Bước sóng của ánh sáng đỏ trong không khí là 0,75 μm. Bước sóng của nó trong nước là bao nhiêu? Biết chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ là 4/3.

A. 0,632 μm. **B.** 0,546 μm. C. 0,445 μm. **D.** 0,562 μm.

Câu 8. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^0$. Chiếu hai tia sáng đỏ và tím tới mặt bên của lăng kính với góc tới nhỏ. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là 1,5 và đối với ánh sáng tím là 1,54. Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và màu tím là:

A. $0,24^0$ **B.** $3,24^0$ **C.** 3^0. **D.** $6,24^0$

Câu 9. Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 4^0$, đặt trong không khí. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,643 và 1,685. Chiếu một chùm tia sáng song song, hẹp gồm hai bức xạ đỏ và tím vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt này. Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính xấp xỉ bằng:

A. $1,416^0$ **B.** $13,312^0$ **C.** $0,168^0$ **D.** $0,336^0$

Câu 10. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^0$. Chiếu chùm ánh sáng trắng vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang tại một điểm rất gần A. Chùm tia ló được chiếu vào một màn ảnh đặt song song với mặt phẳng phân giác nói trên và cách mặt phẳng này một khoảng 2m. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là 1,5 và đối với ánh sáng tím là 1,54. Bề rộng quang phổ trên màn có giá trị gần đúng là:

A. 8,37mm **B.** 11,4mm **C.** 4mm **D.** 6,5mm

Câu 11. (Đề thi đại học năm 2011) Một lăng kính thuỷ tinh có $A = 45^0$. Chiếu chùm tia sáng hẹp đa sắc SI gồm tập hợp 4 tia đỏ, vàng, lục, tím đến gặp mặt bên AB theo phương vuông góc, thì có những tia nào ló ra khỏi mặt AC? (Biết chiết suất của thuỷ tinh đối với ánh sáng màu vàng là $\sqrt{2}$)

A. Đỏ **B.** Đỏ, vàng **C.** Đỏ, vàng, lục **D.** Đỏ, vàng, lục, tím

Câu 12. Chiếu một tia sáng màu lục từ thủy tinh tới mặt phân cách với môi trường không khí, người ta thấy tia ló đi là là mặt phân cách giữa hai môi trường. Thay tia sáng lục bằng một chùm tia sáng song song, hẹp, chứa đồng thời ba ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu lam, màu tím chiếu tới mặt phân cách trên theo đúng hướng cũ thì chùm tia sáng ló ra ngoài không khí là:

A. Hai chùm tia sáng màu vàng và màu lam.

B. Ba chùm tia sáng: màu vàng, màu lam và màu tím.

C. Chùm tia sáng màu vàng.

D. Hai chùm tia sáng màu lam và tím.

Câu 13. Một bể nước sâu 1,2m. Một chùm ánh sáng mặt trời chiếu vào mặt nước dưới góc tới i sao cho sini = 0,8. Chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ là 1,331 và đối với ánh sáng tím là 1,343. Bề rộng của dải quang phổ dưới đáy bể là:

A. 2,5cm **B.** 1,25cm **C.** 1,5cm **D.** 2cm

Câu 14. Một thấu kính hai mặt lồi, cùng bán kính và được làm bằng thủy tinh có tiêu cự 100mm đối với ánh sáng màu vàng. Biết chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ, vàng, lam lần lượt là $n_1 = 1,5076$; $n_2 = 1,5100$ và $n_3 = 1,51565$. Khoảng cách giữa hai tiêu điểm của thấu kính đối với hai ánh sáng đỏ và lam là:

A. 1,569 mm **B.** 0,532 mm **C.** 2,4334 mm **D.** 1,276 mm

❖ GIAO THOA ÁNH SÁNG

Câu 15. Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng thì vân sáng trên màn quan sát là tập hợp các điểm có:

A. Hiệu đường đi của sóng ánh sáng từ hai nguồn kết hợp đến đó bằng một số lẻ lần nửa bước sóng.

B. Hiệu đường đi của sóng ánh sáng từ hai nguồn kết hợp đến đó bằng một số nguyên lần bước sóng.

C. Hiệu khoảng cách đến hai nguồn kết hợp bằng một số lẻ lần bước sóng.

D. Khoảng cách đến hai nguồn kết hợp bằng một số nguyên lần bước sóng.

Câu 16. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 750$ nm, $\lambda_2 = 675$ nm và $\lambda_3 = 600$ nm. Tại điểm M trong vùng giao thỏa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng 1,5 μm có vân sáng của bức xạ:

A. λ_2 và λ_3 **B.** λ_3 **C.** λ_1 **D.** λ_2

Câu 17. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là a, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D, bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là λ. Khoảng vân được tính bằng công thức:

A. $i = \frac{\lambda a}{D}$ B. $i = \frac{a}{\lambda D}$ C. $i = \frac{\lambda D}{a}$ D. $i = \frac{aD}{\lambda}$

Câu 18. (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m, bước sóng của ánh sáng đơn sắc chiếu đến hai khe là 0,55μm. Hệ vân trên màn có khoảng vân là:

A. 1,2mm B. 1,0mm C. 1,3mm D. 1,1mm

Câu 19. (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là a, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D, khoảng vân là i. Bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe là:

A. $\lambda = \frac{D}{ai}$ B. $\lambda = \frac{aD}{i}$ C. $\lambda = \frac{ai}{D}$ D. $\lambda = \frac{iD}{a}$

Câu 20. (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng (Y-âng), khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa có khoảng vân i = 1,2mm. Giá trị của λ bằng:

A. 0,45 μm B. 0,60 μm C. 0,65 μm D. 0,75 μm

Câu 21. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m và khoảng vân là 0,8mm. Cho $c = 3.10^8$ m/s. Tần số ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

A. $5,5.10^{14}$ Hz B. $4,5.\ 10^{14}$ Hz C. $7,5.10^{14}$ Hz D. $6,5.\ 10^{14}$ Hz

Câu 22. (Đề thi cao đẳng năm 2008) Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 = 540 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân i_1 = 0,36 mm. Khi thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_2 = 600 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân:

A. i_2 = 0,60 mm. B. i_2 = 0,40 mm.
C. i_2 = 0,50 mm. D. i_2 = 0,45 mm.

Câu 23. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc với khoảng vân là i. Khoảng cách từ một vân tối đến một vân sáng thứ hai kể từ nó là:

A. 1,5i B. 1,5i C. 2i D. i

Câu 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc với khoảng vân là i. Khoảng cách từ vân sáng bậc 5 đến vân sáng bậc 9 ở cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm là:

A. 4i B. 5i C. 12i D. 13i

Câu 25. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc với khoảng vân là i. Khoảng cách từ vân sáng bậc 4 bên này đến vân sáng bậc 5 bên kia so với vân sáng trung tâm là:

A. 7i B. 8i C. 9i D. 10i

Câu 26. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Ánh sáng chiếu vào hai khe có bước sóng 0,5 μm. Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 4 là:

A. 4 mm B. 2,8 mm C. 2 mm D. 3,6 mm

Câu 27. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,64μm. Vân tối thứ 3 cách vân sáng trung tâm một khoảng:

A. 1,20mm B. 1,6mm C. 1,92mm D. 6,48mm

Câu 28. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m. Vân sáng bậc 3 cách vân sáng trung tâm 1,8mm. Bước sóng ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là:

A. 0,4μm B. 0,55μm C. 0,5μm D. 0,6μm

Câu 29. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc với khoảng vân là i. Khoảng cách giữa 4 vân sáng liên tiếp là:

A. 4i B. 8i C. 3i D. 10i

Câu 30. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5μm. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp trên màn là:

A. 10mm B. 8mm C. 5mm D. 4mm

Câu 31. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, người ta dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 600 nm, khoảng cách giữa hai khe là 1,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 3m. Trên màn, khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 5 ở hai phía của vân sáng trung tâm là:

A. 24,0 mm. **B.** 6,0 mm. **C.** 12,0 mm. **D.** 9,6 mm.

Câu 32. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5µm. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai bên so với vân sáng trung tâm là:

A. 0,50mm. **B.** 0,75mm. **C.** 1,25mm. **D.** 2,00mm.

Câu 33. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 1,5mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 3m, người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 5 ở cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm là 3mm. Tìm bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm.

A. 0,2µm. **B.** 0,4µm. **C.** 0,5µm. **D.** 0,6µm.

Câu 34. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5µm. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 10 ở cùng bên so với vân sáng trung tâm là:

A. 4,5mm. **B.** 5,5mm. **C.** 4,0mm. **D.** 5,0mm.

Câu 35. Trong thí nghiệm Y-âng. Hai khe song song cách nhau a = 2mm và cách đều màn E một khoảng D = 3m. Quan sát vân giao thoa trên màn người ta thấy khoảng cách từ vân sáng bậc 5 đến vân sáng trung tâm là 4,5mm. Cách vân trung tâm 3,15mm có:

A. Vân tối thứ 2. **B.** Vân tối thứ 3.

C. Vân tối thứ 4. **D.** Vân tối thứ 5.

Câu 36. **(Đề thi cao đẳng năm 2007)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng a = 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D = 1,5m. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,6$ µm. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng 5,4mm có vân sáng bậc (thứ):

A. 3 **B.** 6 **C.** 2 **D.** 4

Câu 37. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2m. Trong hệ vân trên màn, vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm 2,4mm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là:

A. 0,5 µm. **B.** 0,7 µm. **C.** 0,4 µm. **D.** 0,6 µm.

Câu 38. **(Đề thi đại học năm 2007)** Trong thí nghiệm Y-âng (Y-âng) về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng:

A. 0,48 µm. **B.** 0,40 µm. **C.** 0,60 µm. **D.** 0,76 µm.

Câu 39. **(Đề thi cao đẳng năm 2008)** Trong thí nghiệm Y-âng (Y-âng) về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1,2mm và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 0,9m. Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

A. $0,50.10^{-6}$ m. **B.** $0,55.10^{-6}$ m. **C.** $0,45.10^{-6}$ m. **D.** $0,60.10^{-6}$ m.

Câu 40. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau a = 0,5 mm và được chiếu sáng bằng một ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn quan sát, trong vùng giữa M và N (MN = 2cm) người ta đếm được có 10 vân tối và thấy tại M và N đều là vân sáng. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm này là:

A. 0,700 µm. **B.** 0,600 µm. **C.** 0,500 µm. **D.** 0,400 µm.

Câu 41. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với nguồn sáng đơn sắc, hệ vân trên màn có khoảng vân i. Nếu khoảng cách giữa hai khe còn một nửa và khoảng cách từ hai khe đến màn gấp đôi so với ban đầu thì khoảng vân giao thoa trên màn:

A. Giảm đi bốn lần. **B.** Không đổi.

C. Tăng lên hai lần. **D.** Tăng lên bốn lần.

Câu 42. Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc λ, màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 = a có thể thay đổi (nhưng S_1 và S_2 luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2

một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc 3k. Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại M là:

A. Vân tối thứ 9 .   **B.** Vân sáng bậc 9.

C. Vân sáng bậc 7.   **D.** Vân sáng bậc 8.

Câu 43. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm $\lambda = 0,5\mu m$. Khoảng cách giữa hai khe a = 1mm. Tại một điểm M trên màn cách vân trung tâm 2,5mm ta có vân sáng bậc 5. Để tại M là vân sáng bậc 2, phải dời màn:

A. Ra xa mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 1,5m.

B. Ra xa mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 0,15m.

C. Lại gần mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 1,5m.

D. Lại gần mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 0,15m.

Câu 44. Trong thí nghiệm giao thao ánh sáng bằng khe Y-âng, ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm. Nếu tịnh tiến màn hứng vân ra xa thêm 0,5m thì khoảng vân tăng thêm 0,2mm. Bước sóng λ dùng trong thí nghiệm bằng:

A. 0,55 µm.   **B.** 0,65 µm.   **C.** 0,8 µm.   **D.** 0,6 µm.

Câu 45. **(Đề thi đại học năm 2011)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 0,6mm. Khoảng vân trên màn quan sát đo được là 1mm. Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 25cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn là 0,8mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

A. 0,64 µm   **B.** 0,50 µm   **C.** 0,45 µm   **D.** 0,48 µm

Câu 46. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng của ánh sáng đơn sắc. Khi tiến hành trong không khí người ta đo được khoảng vân i = 2mm. Đưa toàn bộ hệ thống trên vào nước có chiết suất $n = \dfrac{4}{3}$ thì khoảng vân đo được trong nước là:

A. 2mm.   **B.** 2,5mm.   **C.** 1,25mm.   **D.** 1,5mm.

Câu 47. **(Đề thi đại học năm 2011)** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc màu lam ta quan sát được hệ vân giao thoa trên màn. Nếu thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng và các điều kiện khác của thí nghiệm được giữ nguyên thì:

A. Khoảng vân tăng lên.   **B.** Khoảng vân giảm xuống.

C. Vị trí vân trung tâm thay đổi.   **D.** Khoảng vân không thay đổi.

Câu 48. Trong thí nghiệm của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 đến màn là 2m. Nguồn S phát ra ánh sáng đơn sắc đặt cách đều hai khe một khoảng 0,5m. Nếu dời S theo phương song song với S_1S_2 một đoạn 1mm thì vân sáng trung tâm sẽ dịch chuyển một đoạn là bao nhiêu trên màn?

A.5mm.   **B.**4mm.   **C.**2mm.   **D.**3mm.

❖ SỐ VÂN SÁNG

Câu 49. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 1,5mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 3m, người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 5 ở cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm là 3mm. Tìm số vân sáng quan sát được trên vùng giao thoa có bề rộng 11mm.

A. 9   **B.** 10   **C.** 11   **D.** 12

Câu 50. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2m. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng 0,5 µm. Vùng giao thoa trên màn rộng 26mm (vân trung tâm ở chính giữa). Số vân sáng là:

A. 15   **B.** 17   **C.** 13   **D.** 11

Câu 51. **(Đề thi đại học năm 2010)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6 µm. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2,5 m, bề rộng miền giao thoa là 1,25 cm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

A. 21 vân   **B.** 15 vân   **C.** 17 vân   **D.** 19 vân

Câu 52. Thực hiện giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng là λ. Người ta đo khoảng cách giữa vân sáng và vân tối nằm cạnh nhau là 1mm. Số vân sáng trong khoảng giữa hai điểm M và N trên màn và ở hai bên so với vân trung tâm, cách vân này lần lượt là 6mm; 7mm là:

A. 5   **B.** 9   **C.** 6   **D.** 7

❖ VÂN SÁNG TRÙNG

Câu 53. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 2mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 1m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, khoảng vân đo được là 0,2 mm. Thay bức xạ trên bằng bức xạ có bước sóng λ' thì tại vị trí của vân sáng thứ 3 của bức xạ λ có một vân sáng của bức xạ λ'. Bức xạ λ'có giá trị:

A. 0,52μm. **B.** 0,58μm. **C.** 0,48μm. **D.** 0,60μm.

Câu 54. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng. Hai khe hẹp cách nhau 1mm, khoảng cách từ màn quan sát đến màn chứa hai khe hẹp là 1,25m. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,64\mu m$ và $\lambda_2 = 0,48\mu m$. Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng cùng màu với nó và gần nó nhất là:

A. 3,6mm. **B.** 4,8mm. **C.** 1,2mm. **D.** 2,4mm

Câu 55. Trong thí nghiệm của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 1,5mm, khoảng cách giữa hai khe đến màn M là 2m. Nguồn sáng S chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 và $\lambda_2 = 4/3\ \lambda_1$. Người ta thấy khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân chính giữa là 2,56mm. Bước sóng λ_1 có giá trị:

A. 0,52μm. **B.** 0,48μm. **C.** 0,75μm. **D.** 0,64μm.

Câu 56. Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,75\mu m$ và $\lambda_2 = 0,5\mu m$ vào hai khe Y-âng cách nhau a = 0,8mm. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn D = 1,2m. Trên màn hứng vân giao thoa rộng 10mm (hai mép màn đối xứng qua vân sáng trung tâm) số vân sáng có màu giống màu của vân sáng trung tâm là:

A. 6 **B.** 3 **C.** 5 **D.** 7

Câu 57. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, nguồn S phát đồng thời ba bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 400nm$; $\lambda_2 = 500nm$; $\lambda_3 = 750nm$. Giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân trung tâm có bao nhiêu vân sáng trùng nhau của hai trong ba bức xạ trên:

A. 4 **B.** 7 **C.** 5 **D.** 6

Câu 58. **(Đề thi đại học năm 2011)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,42\mu m$, $\lambda_2 = 0,56\mu m$ và $\lambda_3 = 0,63\mu m$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, nếu hai vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính là một vân sáng thì số vân sáng quan sát được là:

A. 21 **B.** 23 **C.** 26 **D.** 27

❖ GIAO THOA VỚI ÁNH SÁNG TRẮNG

Câu 59. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 4mm, khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn là 2m. Khi dùng ánh sáng trắng có bước sóng 0,38μm đến 0,76μm để chiếu sáng hai khe. Tìm số các bức xạ cùng cho vân sáng tại điểm M cách vân trung tâm 1,2mm.

A. 2 **B.** 3 **C.** 4 **D.** 5

Câu 60. Hai khe Y-âng cách nhau 1mm được chiếu bằng ánh sáng trắng ($0,38\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m$), khoảng cách từ hai khe đến màn là 1m. Tại điểm M trên màn cách vân trung tâm 2mm có các bức xạ cho vân tối có bước sóng:

A. 0,44μm và 0,57μm **B.** 0,57μm và 0,60μm

C. 0,40μm và 0,44μm **D.** 0,60μm và 0,76μm

❖ QUANG PHỔ

Câu 61. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2007)** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe a = 0,3mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát D = 2m. Hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 màu đỏ ($\lambda_đ = 0,76\mu m$) đến vân sáng bậc 1 màu tím ($\lambda_t = 0,4\mu m$) cùng một phía của vân trung tâm là:

A. 1,8mm **B.** 1,5mm **C.** 2,7mm **D.** 2,4mm

Câu 62. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng. Hai khe Y-âng cách nhau 2 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 2m. Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,40 μm đến 0,75 μm. Trên màn quan sát thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ ngay sát vạch sáng trắng trung tâm là:

A. 0,45 mm **B.** 0,55 mm **C.** 0,50 mm **D.** 0,35 mm

Câu 63. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng khe Y-âng khoảng cách hai khe a = 2mm, Khoảng cách từ hai khe đến màn là D = 2m. Nguồn S phát ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38μm đến 0,76μm. Vùng trùng nhau giữa quang phổ bậc hai và quang phổ bậc ba có bề rộng là:

A. 2,28 mm **B.** 1,52 mm **C.** 1,14 mm **D.** 0,38 mm

Câu 64. Trong thí nghiệm giao thoa với khe Y-âng, khe S được chiếu sáng bằng chùm sáng trắng ($0,40\ \mu m \le \lambda \le 0,76\mu m$). Bề rộng quang phổ bậc 1 trên màn lúc đầu đo được là 0,72mm. Khi dịch chuyển màn ra xa hai khe thêm 60cm thì bề rộng quang phổ bậc 1 trên màn đó là 0,90mm. Khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 là:

A. 2 mm **B.** 1 mm **C.** 1,5 mm **D.** 1,2mm

Câu 65. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, phát biểu nào sau đây là ***sai***?

A. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.

B. Trong quang phổ vạch phát xạ của hiđrô, ở vùng ánh sáng nhìn thấy có bốn vạch đặc trưng là vạch đỏ, vạch lam, vạch chàm và vạch tím.

C. Quang phổ vạch phát xạ do chất rắn và chất lỏng phát ra khi bị nung nóng.

D. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố hóa học khác nhau thì khác nhau.

Câu 66. Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ dựa trên hiện tượng:

A. Phản xạ ánh sáng. **B.** Khúc xạ ánh sáng.

C. Tán sắc ánh sáng. **D.** Giao thoa ánh sáng.

Câu 67. Quang phổ vạch phát xạ là một quang phổ gồm:

A. Nhiều vạch màu khác nhau.

B. Một vạch đặc trưng riêng cho một nguyên tử phát sáng.

C. Các vạch màu sắp xếp cạnh nhau từ đỏ tới tím.

D. Một số vạch màu riêng biệt hiện trên nền tối.

Câu 68. Kết quả của thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng chứng tỏ:

A. Ánh sáng là sóng điện từ.

B. Ánh sáng có lưỡng tính sóng-hạt.

C. Ánh sáng có bản chất sóng.

D. Ánh sáng có bản chất hạt.

Câu 69. Chọn câu sai:

A. Để hấp thụ được ánh sáng, vật hấp thụ phải có nhiệt độ thấp hơn vật phát sáng.

B. Hiện tượng đảo sắc các vạch quang phổ là hiện tượng thể hiện mối liên hệ giữa quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ của cùng một nguyên tố hóa học.

C. Ở một nhiệt độ xác định, một chất chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát ra và ngược lại nó chỉ phát ra những bức xạ mà nó có khả năng hấp thụ.

D. Quang phổ vạch là gồm các vạch sáng xen kẽ với các vạch đen.

Câu 70. Chọn câu nói đúng về vai trò của ống chuẩn trực trong máy quang phổ lăng kính:

A. Ống chuẩn trực dùng để tạo ra một chùm tia hội tụ.

B. Ống chuẩn trực dùng để tạo ra một chùm tia song song.

C. Ống chuẩn trực dùng để tạo ra một chùm tia phân kỳ.

D. Ống chuẩn trực dùng để tán sắc ánh sáng.

Câu 71. Nhận xét nào sau đây về ánh sáng đơn sắc là đúng nhất?

A. Có nhiều màu màu và một bước sóng thay đổi khi đi từ môi trường này sang môi trường khác.

B. Có một màu và một bước sóng tăng khi đi từ nước ra không khí.

C. Có màu sắc thay đổi khi đi qua các môi trường khác nhau.

D. Có một màu và tần số thay đổi khi đi từ môi trường này sang môi trường khác.

Câu 72. Chọn câu ***sai.***

A. Các vật rắn, lỏng, khí (có tỉ khối lớn) bị nung nóng đều phát ra quang phổ liên tục.

B. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau.

C. Để thu được quang phổ hấp thụ, nhiệt độ đám khí hay hơi hấp thụ phải lớn hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

D. Dựa vào quang phổ liên tục ta có thể xác định được nhiệt độ của vật phát sáng.

Câu 73. Tìm phát biểu *sai.* Hai nguyên tố khác nhau có đặc điểm quang phổ vạch phát xạ khác nhau về:

A. Độ sáng tỉ đối giữa các vạch quang phổ.

B. Bề rộng các vạch quang phổ.

C. Số lượng các vạch quang phổ.

D. Màu sắc các vạch và vị trí các vạch màu.

Câu 74. (Đề thi đại học năm 2010) Quang phổ vạch phát xạ:

A. Của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.

B. Là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

C. Do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.

D. Là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

❖ CÁC LOẠI BỨC XẠ

Câu 75. Nguồn phát giàu tia tử ngoại là:

A. Mặt Trời.

C. Hồ quang điện.

B. Đèn cao áp thuỷ ngân.

D. Dây tóc bóng đèn chiếu sáng.

Câu 76. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Tia tử ngoại:

A. Có khả năng đâm xuyên mạnh hơn tia gamma.

B. Có tần số tăng khi truyền từ không khí vào nước.

C. Không truyền được trong chân không.

D. Được ứng dụng để khử trùng, diệt khuẩn.

Câu 77. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Tia Rơn-ghen (tia X) có bước sóng:

A. Nhỏ hơn bước sóng của tia hồng ngoại.

B. Nhỏ hơn bước sóng của tia gamma.

C. Lớn hơn bước sóng của tia màu đỏ.

D. Lớn hơn bước sóng của tia màu tím.

Câu 78. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có khả năng ion hóa chất khí như nhau.

B. Nguồn phát ra tia tử ngoại thì không thể phát ra tia hồng ngoại.

C. Tia hồng ngoại gây ra hiện tượng quang điện còn tia tử ngoại thì không.

D. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là những bức xạ không nhìn thấy.

Câu 79. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tia hồng ngoại do các vật có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh phát ra.

B. Tia hồng ngoại là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn 0,4 μm.

C. Tia hồng ngoại là một bức xạ đơn sắc màu hồng.

D. Tia hồng ngoại bị lệch trong điện trường và từ trường

Câu 80. **(Đề thi đại học năm 2009)** Tia hồng ngoại:

A. Không truyền được trong chân không.

B. Là ánh sáng nhìn thấy, có màu hồng.

C. Không phải là sóng điện từ.

D. Được ứng dụng để sưởi ấm.

Câu 81. **(Đề thi đại học năm 2009)** Phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Sóng ánh sáng là sóng ngang.

B. Các chất rắn, lỏng và khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ vạch.

C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là sóng điện từ.

D. Ria Rơn-ghen và tia gamma đều không thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.

Câu 82. **(Đề thi đại học năm 2010)** Tia tử ngoại được dùng:

A. Để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

B. Trong y tế để chụp điện, chiếu điện.

C. Để chụp ảnh bề mặt trái đất từ vệ tinh.

D. Để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

Câu 83. Nhận định nào sau đây về tia Rơnghen là đúng:

A. Tia Rơnghen có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại và đâm xuyên mạnh.

B. Tia Rơnghen mang điện nên bị lệch trong điện trường và từ trường.

C. Tia Rơnghen là dòng hạt electron có vận tốc rất lớn.

D. Tia Rơnghen được phát ra từ catôt khi cực này bị nung nóng mạnh.

Câu 84. Nhận định nào dưới đây về tia tử ngoại là không đúng.

A. Tia tử ngoại bị thủy tinh và nước hấp thụ rất mạnh.

B. Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

C. Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được có tần số nhỏ hơn tần số sóng của ánh sáng tím.

D. Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được có tần số lớn hơn tần số sóng của ánh sáng tím.

Câu 85. **(Đề thi đại học năm 2010)** Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào dưới đây là **sai?**

A. Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần.

B. Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học.

C. Tia hồng ngoại có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng đỏ.

D. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Câu 86. **(Đề thi đại học năm 2010)** Trong các loại tia. Rơn-ghen, hồng ngoại, tự ngoại, đơn sắc màu lục; tia có tần số nhỏ nhất là:

A. Tia tử ngoại.

B. Tia hồng ngoại.

C. Tia đơn sắc màu lục.

D. Tia Rơn-ghen.

ĐÁP ÁN CHƯƠNG 5

Bài tập 1:

Câu 1. **Đáp án C**

Câu 2. **Đáp án D**

Câu 3. **Đáp án D**

Câu 4. **Đáp án D**

- Khi ánh sáng truyền từ môi trường này sang môi trường khác tần số không đổi.
- Bước sóng của ánh sáng tỉ lệ nghịch với chiết suất của môi trường. $n_1 > n_2 \Rightarrow \lambda_2 > \lambda_1$: Bước sóng tăng → Đáp án D.

Câu 5. **Đáp án C.**

$$\lambda = \frac{c}{f} = 0{,}75\mu m$$

Câu 6. **Đáp án D.**

$$n = \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{c/f}{\lambda'} = 1{,}36$$

Câu 7. **Đáp án A.**

$$n = \frac{\lambda}{\lambda'} = 1{,}25$$

Câu 8. **Đáp án C**

Câu 9. **Đáp án A**

Câu 10. **Đáp án D**

Câu 11. **Đáp án A**

- $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = 1{,}82.10^8 m/s$
- $f = \frac{v}{\lambda'} = 3{,}64.10^{14} Hz$

Câu 12. **Đáp án D**

Câu 13. **Đáp án C**

Câu 14. **Đáp án A.**

Góc lệch tỉ lệ nghịch với bước sóng.

Câu 15. **Đáp án D.**

Câu D chỉ đúng cho trường hợp khi tia sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường kém chiết quang.

Câu 16. **Đáp án C**

Câu 17. **Đáp án A**

$\lambda_{vàng} > \lambda_{chàm}$ ⇒ góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm. (vì ánh sáng truyền từ môi trường kém chiết quang sang môi trường chiết quang hơn).

Câu 18. **Đáp án C**

- $\frac{1}{f_đ} = (n_đ - 1)\frac{2}{R} \Rightarrow f_đ = 30cm$; $\frac{1}{f_t} = (n_t - 1)\frac{2}{R} \Rightarrow f_t = 25cm$
- Khoảng cách giữa tia đỏ và tia tím: $|f_đ - f_t| = 5cm$

Câu 19. **Đáp án B**

- $A = 6^0 = 0{,}1047$ rad
- Góc lệch của tia đỏ và tia tím: $\alpha = (n_t - n_đ)A = 0{,}0043\ rad$

Câu 20. **Đáp án D**

- $A = 6^0 = 0{,}1047$ rad
- Độ rộng của vạch quang phổ:

$$L = D\alpha = D(n_t - n_đ)A = 0{,}0054m = 5{,}4mm$$

Bài tập 2:

Câu 1. **Đáp án D**

Câu 2. **Đáp án B**

Câu 3. **Đáp án C**

- Vân sáng: $d_2 - d_1 = k\lambda$
- Vân sáng bậc 1 khi k = 1: $d_2 - d_1 = \lambda$

Câu 4. Đáp án D

- Vân tối: $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$
- Vân sáng bậc 3 khi k = 2: $d_2 - d_1 = 2,5\lambda$

Câu 5. Đáp án D

Câu 6. Đáp án D.

$$i = \frac{\lambda D}{a} = 1,1mm$$

Câu 7. Đáp án B.

$$\lambda = \frac{ai}{D} = 0,6\mu m$$

Câu 8. Đáp án A

- Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp bằng một khoảng vân: $i = 0,6mm$
- $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,6\mu m$

Câu 9. Đáp án A

- Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng chính giữa:

$$x_s = k\frac{\lambda D}{a}$$

- $\lambda_đ$ có giá trị lớn nhất nên vân sáng đỏ nằm xa vân sáng trung tâm nhất nếu xét cùng bậc.

Câu 10. Đáp án B.

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow i_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}i_1 = 0,4mm$$

Câu 11. Đáp án C.

$$i = i' \Rightarrow \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda' D}{a'} \Rightarrow a' = \frac{a\lambda'}{\lambda} = 2,4mm$$

Câu 12. Đáp án A.

$$i' = \frac{\lambda' D}{a} = \frac{\frac{\lambda}{n}D}{a} = \frac{\lambda D}{na} = 0,3mm$$

Câu 13. Đáp án D.

$$\frac{i'}{i} = \frac{\lambda'}{\lambda} \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda i'}{i} = 0,5\mu m$$

Câu 14. Đáp án B.

$$\frac{i'}{i} = \frac{\lambda'}{\lambda} \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda i'}{i} = 1,2\lambda = 0,72\mu m$$

Câu 15. Đáp án C.

Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp bằng nửa khoảng vân

Câu 16. Đáp án B

$$i_1 = \frac{\lambda D_1}{a} \;;\; i_2 = \frac{\lambda D_2}{a} \rightarrow i_2 - i_1 = \frac{\lambda(D_2 - D_1)}{a}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{a(i_2 - i_1)}{D_2 - D_1} = 0,6\mu m$$

Câu 17. Đáp án A

$$\frac{i}{2} = 0,35mm \Rightarrow i = 0,7mm \;;\; \lambda = \frac{ai}{D} = 0,7\mu m$$

Câu 18. Đáp án C

Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 4:

$$4i = 4\frac{\lambda D}{a} = 2mm$$

Câu 19. Đáp án D

Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân tối thứ 4:

$$3,5i = 3,5\frac{\lambda D}{a} = 2,1mm$$

Câu 20. **Đáp án A**

- Khoảng cách giữa 4 vân sáng liên tiếp:

$$3i = 1{,}5mm \Rightarrow i = 0{,}5mm$$

- $\lambda = \dfrac{ai}{D} = 0{,}5\mu m$

Câu 21. **Đáp án C**

- Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp:

$$4i = 3{,}6mm \Rightarrow i = 0{,}9mm$$

- $\lambda = \dfrac{ai}{D} = 0{,}6\mu m$

Câu 22. **Đáp án B**

Khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 3 khác bên là

$$5i = 5\frac{\lambda D}{a} = 2{,}5mm$$

Câu 23. **Đáp án A**

- Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 4 cùng bên vân sáng trung tâm là: $3i = 1{,}8mm \Rightarrow i = 0{,}6mm.$
- $\lambda = \dfrac{ai}{D} = 0{,}6\mu m$

Câu 24. **Đáp án A**

Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 4 là

$$4i = 4\frac{\lambda D}{a} = 4mm$$

Câu 25. **Đáp án A**

- Khoảng vân: $i = \dfrac{\lambda D}{a} = 0{,}6mm$
- $\dfrac{x_M}{i} = 3 \Rightarrow$ M là vân sáng bậc 3.

Câu 26. **Đáp án A**

- Khoảng vân: $i = \dfrac{\lambda D}{a} = 1{,}8mm$

- $\dfrac{x_M}{i} = 3 \Rightarrow$ M là vân sáng bậc 3.

Câu 27. **Đáp án C**

- Khoảng vân: $i = \dfrac{\lambda D}{a} = 0{,}6mm$
- $\dfrac{x_M}{i} = 2{,}5 \Rightarrow$ M là vân tối thứ 3.

Câu 28. **Đáp án D**

- Khoảng vân: $i = \dfrac{\lambda D}{a} = 1mm$
- Xét $\dfrac{L}{2i} = 6{,}5 \Rightarrow$ số vân sáng: $6.2 + 1 = 13$

Câu 29. **Đáp án C**

- Khoảng vân: $i = \dfrac{\lambda D}{a} = 0{,}6mm$
- $\dfrac{x_M}{i} = 3{,}3 \Rightarrow$ M nằm giữa vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 4

  $\dfrac{x_N}{i} = 5 \Rightarrow$ N là vân sáng bậc 5
- Trên đoạn MN có 2 vân sáng (vân sáng bậc 4 và 5)

Câu 30. **Đáp án A**

- $\dfrac{x_M}{i} = 1{,}67 \Rightarrow$ M nằm giữa vân tối thứ 2 và vân sáng bậc 2
- $\dfrac{x_N}{i} = 3{,}75 \Rightarrow$ N nằm giữa vân tối thứ 4 và vân sáng bậc 4.
- Do đó, giữa M và N có: 2 vân sáng (vân sáng bậc 2,3) và 2 vân tối (vân tối thứ 3,4).

Câu 31. **Đáp án C**

$$12\frac{\lambda_1 D}{a} = 10\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{6}$$

Câu 32. Đáp án **C**

- $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,4\mu m$
- $3\frac{\lambda D}{a} = k\frac{\lambda' D}{a} \Rightarrow k = \frac{3\lambda}{\lambda'}$ (1)
- Thay các giá trị của λ' ở các đáp án vào biểu thức (1) và chọn kết quả sao cho k nhận giá trị nguyên→Đáp án C: $\lambda' = 0,6\mu m$ và $k = 2$

Câu 33. Đáp án **C**

- $k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow$ vị trí trùng nhau đầu tiên của hai hệ vân kể từ vân sáng trung tâm là vị trí của vân sáng bậc 6 của λ_1 và vân sáng bậc 5 của λ_2
- Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân gần nhất cùng màu với vân sáng trung tâm là $6\frac{\lambda_1 D}{a} = 4mm$

Câu 34. Đáp án **C**

- $k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{33}{25} \Rightarrow$ vị trí trùng nhau đầu tiên của hai hệ vân kể từ vân chính giữa là vị trí của vân sáng bậc 33 của λ_1 hoặc vị trí vân sáng bậc 25 của λ_2
- Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là:

  $$33\frac{\lambda_1 D}{a} = 9,9mm$$

Câu 35. Đáp án **D**

- $k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}$
- Khoảng cách giữa hai vân sáng trùng nhau liên tiếp:

  $$d = 4\frac{\lambda_1 D}{a} = 7,2mm$$

- $\frac{x_M}{d} = 0,76 \Rightarrow$ M nằm giữa vân sáng trung tâm và vân sáng trùng nhau thứ nhất.

- $\frac{x_N}{d} = 3,05 \Rightarrow$ N nằm giữa vân sáng trùng thứ 3 và thứ 4 kể từ vân sáng trung tâm.
- Do đó, giữa M và N có 3 vân sáng trùng nhau.

Câu 36. Đáp án **B**

- M là vân sáng $\Rightarrow x_M = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{ax_M}{\lambda D}$
- $0,38\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m \Rightarrow 4,3 \le k \le 8,6$
- Vì k nhận giá trị nguyên nên k = 5; 6; 7; 8 ⇒ tại M có 4 bức xạ cho vân sáng.

Câu 37. Đáp án **D**

- $4\frac{0,76D}{a} = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{4.0,76}{\lambda}$
- $0,38\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m \Rightarrow 4 < k \le 8$ (k=4 không nhận vì trùng với bức xạ $0,76\mu m$)
- Vì k nhận giá trị nguyên nên k = 5; 6; 7; 8 ⇒ tại M có 4 bức xạ cho vân sáng.

Câu 38. Đáp án **B**

- M là vân sáng $\Rightarrow x_M = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{ax_M}{\lambda D}$
- $0,38\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m \Rightarrow 1,5 \le k \le 3,1$
- Vì k nhận giá trị nguyên nên k = 2; 3
- $k = 2 \Rightarrow \lambda = 0,6\mu m; k = 3 \Rightarrow \lambda = 0,4\mu m$

Câu 39. Đáp án **B**

$$L_4 = 4\frac{D}{a}(\lambda_đ - \lambda_t) = 5,6mm$$

Câu 40. Đáp án **C**

$$L_3 = 3\frac{D}{a}(\lambda_đ - \lambda_t) \Rightarrow \alpha = 5,6mm$$

Bài tập 3:

Câu 1. Đáp án D

Bộ phận tán sắc trong máy quang phổ lăng kính là lăng kính

Câu 2. Đáp án D

Câu 3. Đáp án B

Câu 4. Đáp án C

Câu 5. Đáp án B

Câu 6. Đáp án C

Câu 7. Đáp án A

Câu 8. Đáp án A

Câu 9. Đáp án B

Câu 10. Đáp án C

Câu 11. Đáp án B

Câu 12. Đáp án B

Câu 13. Đáp án B

Câu 14. Đáp án B

Câu 15. Đáp án B

Câu 16. Đáp án B

Câu 17. Đáp án D

Câu 18. Đáp án D

Câu 19. Đáp án A

Câu 20. Đáp án B

Bài tập 4:

Câu 1. Đáp án B

Câu 2. Đáp án C

Câu 3. Đáp án A

Câu 4. Đáp án D

Câu 5. Đáp án D

Câu 6. Đáp án C

Câu 7. Đáp án D

Câu 8. Đáp án D

Câu 9. Đáp án C

Câu 10. Đáp án C

Câu 11. Đáp án A

Câu 12. Đáp án D

Câu 13. Đáp án A

Câu 14. Đáp án A

Câu 15. Đáp án C

Câu 16. Đáp án A

Câu 17. Đáp án A

Câu 18. Đáp án B

Câu 19. Đáp án C

Câu 20. Đáp án B

Bài trắc nghiệm tổng hợp chương 5

Câu 1. Đáp án D

Câu 2. Đáp án C

Câu 3. Đáp án B

Câu 4. Đáp án D

Câu 5. Đáp án D

Câu 6. Đáp án **C**

Câu 7. Đáp án **D**

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n} = 0,562\mu m$$

Câu 8. Đáp án **A**

$$\alpha = A(n_t - n_đ) = 0,24^0$$

Câu 9. Đáp án **C**

$$\alpha = A(n_t - n_đ) = 0,168^0$$

Câu 10. Đáp án **A**

- $A = 6^0 = 0,1047$ rad
- $L = D\alpha = D(n_t - n_đ)A = 8,37mm$

Câu 11. Đáp án **B**

- Xem lại SGK Vật lý 11 bài toán về lăng kính và hiện tượng phản xạ toàn phần
- Khi tia tới vuông góc với mặt bên

  $\Rightarrow$ góc tới $i_1 = 0 \Rightarrow r_1 = 0$ và $r_2 = A = 45^0$
- Góc tới giới hạn của tia vàng:

$$sini_{gh(v)} = \frac{1}{n_v} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_{gh(v)} = 45^0$$

- Vì $\lambda_đ > \lambda_v \Rightarrow n_đ < n_v \Rightarrow i_{gh(đ)} > i_{gh(v)}$

  $\Rightarrow r_2 = 45^0 = i_{gh(v)} < i_{gh(đ)}$

  $\Rightarrow$ chỉ có tia đỏ và tia vàng ló ra khỏi mặt bên AC vì không xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần (trong đó: tia ló màu vàng là là trên mặt bên AC)

Câu 12. Đáp án **C**

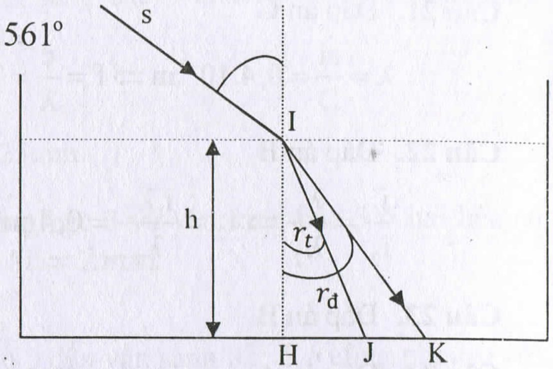
Tia sáng lục với góc tới bằng góc tới giới hạn trong hiện tượng phản xạ toàn phần, vì $\lambda_v > \lambda_l$ nên $i_{gh(v)} > i_{gh(l)}$ nên hiện tượng khúc xạ toàn phần xảy ra cho tia màu tím và màu lam, trong khi tia màu vàng ló ra khỏi khối thủy tinh.

Câu 13. Đáp án **B**

- Khúc xạ tại I:

$$\sin i = n_đ \sin r_đ \Rightarrow r_đ = 36,945^o$$

$$\sin i = n_t \sin r_t \Rightarrow r_t = 36,561^o$$



- Bề rộng dải quang phổ ở dưới đáy bể là JK

$$JK = h(\tan r_đ - \tan r_t)$$
$$= 0,0125m = 1,25cm$$

Câu 14. Đáp án **A**

- Áp dụng công thức: $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$
- $\frac{f_1}{f_2} = \frac{n_2 - 1}{n_1 - 1} \Rightarrow f_1 = 100,473mm$

  Và $\frac{f_3}{f_2} = \frac{n_2 - 1}{n_3 - 1} \Rightarrow f_3 = 98,904mm$
- Khoảng cách giữa hai tiêu điểm của thấu kính đối với hai ánh sáng đỏ và lam: $f_1 - f_3 = 1,569mm$

Câu 15. Đáp án **B**

Câu 16. Đáp án **C**

Tại M có vân sáng $\Rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda$. Với $d_2 - d_1 = 1,5\mu m$ và k nguyên, chỉ có giá trị λ_1 thỏa. Với $\lambda_1 = 750nm$, ta có $k = 2$.

Câu 17. Đáp án **C**

Câu 18. Đáp án **D**

$$i = \frac{\lambda D}{a} = 1,1mm$$

Câu 19. Đáp án **C**

Câu 20. **Đáp án B**

$$\lambda = \frac{ai}{D} = 0,6\mu m$$

Câu 21. **Đáp án C**

$$\lambda = \frac{ai}{D} = 0,4.10^{-6}m \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = 7,5.10^{14}Hz$$

Câu 22. **Đáp án B**

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow i_2 = \frac{i_1\lambda_2}{\lambda_1} = 0,4mm$$

Câu 23. **Đáp án B**

Câu 24. **Đáp án A**

Câu 25. **Đáp án C**

Câu 26. **Đáp án A**

- Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 1mm$
- Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 4 là $4i = 4mm$

Câu 27. **Đáp án B**

- Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,64mm$
- Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân tối thứ 3 là $2,5i = 1,6mm$

Câu 28. **Đáp án D**

$$3i = 1,8mm \Rightarrow i = 0,6mm\ ;\ \lambda = \frac{ai}{D} = 0,6\mu m$$

Câu 29. **Đáp án C**

Câu 30. **Đáp án B**

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 2mm$
- Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là $4i = 8mm$

Câu 31. **Đáp án C**

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 1,2mm$
- Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 5 khác bên so với vân sáng trung tâm là $10i = 12mm$.

Câu 32. **Đáp án D**

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,25mm$
- Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai bên so với vân sáng trung tâm là $8i = 2mm$

Câu 33. **Đáp án C**

Khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 5 ở cùng phía so với vân sáng trung tâm là:

$$3i \Rightarrow 3i = 3mm \Rightarrow i = 1mm \rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} \Rightarrow \lambda = 0,5\mu m$$

Câu 34. **Đáp án A**

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,5mm$
- Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 10 cùng bên vân sáng trung tâm là $9i = 4,5mm$

Câu 35. **Đáp án C**

- $5i = 4,5mm \Rightarrow i = 0,9mm$
- $\frac{x}{i} = \frac{3,15}{0,9} = 3,5 \Rightarrow$ Vân tối thứ 4

Câu 36. **Đáp án A**

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 1,8mm$
- Xét $\frac{x_M}{i} = 3 \Rightarrow$ M là vân sáng bậc 3.

Câu 37. **Đáp án C**

$$x = 3\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{3D} = 0,4\mu m$$

Câu 38. Đáp án **C**

- Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 4i.
- $4i = 3,6mm \Rightarrow i = 0,9mm$; $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,6\mu m$

Câu 39. Đáp án **D**

- Khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là 8i
- $8i = 3,6mm \Rightarrow i = 0,45mm$; $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,6.10^{-6}m$

Câu 40. Đáp án **C**

- 10 vân tối liên tiếp có 9i, mà M và N là vân sáng

$$\Rightarrow MN = 9i + \frac{i}{2} + \frac{i}{2} = 10i$$

- $10i = 20mm \Rightarrow i = 2mm$; $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,5\mu m$

Câu 41. Đáp án **D**

$$i = \frac{\lambda D}{a}\ ; \qquad i' = \frac{\lambda D'}{a'} = \frac{\lambda(2D)}{a/2} = 4\frac{\lambda D}{a} = 4i$$

Câu 42. Đáp án **D**

- $k\frac{\lambda D}{a - \Delta a} = 3k\frac{\lambda D}{a + \Delta a} \Rightarrow \Delta a = \frac{a}{2}$
- Khi tăng khoảng cách S_1S_2 lên $2\Delta a$:

$$4\frac{\lambda D}{a} = k\frac{\lambda D'}{a + 2\Delta a} \Rightarrow \frac{4}{a} = \frac{k}{a + 2\frac{a}{2}} \Rightarrow k = 8$$

Câu 43. Đáp án **A**

- $x_M = 5\frac{\lambda D_1}{a} \Rightarrow D_1 = \frac{ax_M}{5\lambda} = 1m$
- $x_M = 2\frac{\lambda D_2}{a} \Rightarrow D_2 = \frac{ax_M}{2\lambda} = 2,5m$
- $D_2 > D_1 \Rightarrow$ phải dời màn ra xa một đoạn $D_2 - D_1 = 1,5m$

Câu 44. Đáp án **D**

$$i_1 = \frac{\lambda D_1}{a}\ ;\ i_2 = \frac{\lambda D_2}{a} \rightarrow i_2 - i_1 = \frac{\lambda(D_2 - D_1)}{a}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{a(i_2 - i_1)}{D_2 - D_1} = 0,6\mu m$$

Câu 45. Đáp án **D**

$$i_1 = \frac{\lambda D_1}{a}\ ;\ i_2 = \frac{\lambda D_2}{a} \rightarrow i_1 - i_2 = \frac{\lambda(D_1 - D_2)}{a}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{a(i_1 - i_2)}{D_1 - D_2} = 0,48\mu m$$

Câu 46. Đáp án **D**

$$\frac{i'}{i} = \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{1}{n} \Rightarrow i' = \frac{i}{n} = 1,5mm$$

Câu 47. Đáp án **A**

$\lambda_{vàng} > \lambda_{lam} \Rightarrow i_{vàng} > i_{lam} \Rightarrow$ khoảng vân tăng lên

Câu 48. Đáp án **B**

$$x_0 = \frac{D.y}{d} = 4mm$$

Câu 49. Đáp án **C**

- $3i = 3mm \Rightarrow i = 1mm$
- Xét $\frac{L}{2i} = 5,5 \Rightarrow$ số vân sáng: $5.2 + 1 = 11$

Câu 50. Đáp án **C**

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 2mm$
- Xét $\frac{L}{2i} = 6,5 \Rightarrow$ số vân sáng: $6.2 + 1 = 13$

Câu 51. Đáp án **C**

- Khoảng vân: $i = \dfrac{\lambda D}{a} = 1{,}5\text{mm}$
- Xét $\dfrac{L}{2i} = 4{,}16 \Rightarrow$ số vân sáng: 4.2 + 1 = 9; số vân tối: 4.2 = 8.

Do đó tổng số vân sáng và vân tối là 17

Câu 52. Đáp án **D**

- Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối: $\dfrac{i}{2} = 1\text{mm} \Rightarrow i = 2\text{mm}$
- $\dfrac{x_M}{i} = 3 \Rightarrow$ M là vân sáng bậc 3.
- $\dfrac{x_N}{i} = 3{,}5 \Rightarrow$ N là vân tối bậc 4.
- M và N nằm khác bên so với vân sáng trung tâm, nên giữa M và N có: 7 vân sáng (3 vân sáng mỗi bên và 1 vân sáng chính giữa)

Câu 53. Đáp án **D**

- $\lambda = \dfrac{ai}{D} = 0{,}4\mu\text{m}$
- $3\dfrac{\lambda D}{a} = k\dfrac{\lambda' D}{a} \Rightarrow k = \dfrac{3\lambda}{\lambda'}$ (1)
- Thay các giá trị của λ' ở các đáp án vào biểu thức (1) và chọn kết quả sao cho k nhận giá trị nguyên.

Câu 54. Đáp án **D**

- $k_1\dfrac{\lambda_1 D}{a} = k_2\dfrac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{3}{4} \Rightarrow$ vị trí trùng nhau đầu tiên của hai hệ vân kể từ vân chính giữa là vị trí của vân sáng bậc 3 của λ_1 và vân sáng bậc 4 của λ_2
- Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là $3\dfrac{\lambda_1 D}{a} = 2{,}4\text{mm}$

Câu 55. Đáp án **D**

- $k_1\dfrac{\lambda_1 D}{a} = k_2\dfrac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{4}{3}$
- $4\dfrac{\lambda_1 D}{a} = 2{,}56\text{mm} \Rightarrow \lambda_1 = 0{,}64\mu\text{m}$

Câu 56. Đáp án **C**

- $k_1\dfrac{\lambda_1 D}{a} = k_2\dfrac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{2}{3}$
- Khoảng cách giữa hai vân sáng trùng nhau liên tiếp:

$$d = 2\frac{\lambda_1 D}{a} = 2{,}25\text{mm}$$

- Xét $\dfrac{L}{2d} = 2{,}2$

$\Rightarrow$ Số vân sáng trùng nhau trên bề rộng L = 10mm là: 2.2+1 = 5

Câu 57. Đáp án **C**

- $$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} = \frac{10}{8} = \frac{15}{12} \quad (1)$$

$$\frac{k_3}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} \quad (2)$$

$$\frac{k_3}{k_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{8}{15} \quad (3)$$

- Vân sáng trùng nhau đầu tiên kể từ vân sáng trung tâm của 3 bức xạ trên là: vân sáng bậc 15 của λ_1, vân sáng bậc 12 của λ_2 và vân sáng bậc 8 của λ_3.
- Từ (1), (2) và (3) ta thấy có 5 cặp số khác cho kết quả trùng nhau của hai trong ba bức xạ

Câu 58. Đáp án **A**

- Số vân sáng quan sát được: $11 + 8 + 7 - 5 = 21$

Câu 59. Đáp án **B**

- M là vân sáng $\Rightarrow x_M = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{ax_M}{\lambda D}$
- $0,38\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m \Rightarrow 3,1 \le k \le 6,3$
- Vì k nhận giá trị nguyên nên k = 4; 5; 6 ⇒ số bức xạ cho vân sáng tại N: 3

Câu 60. Đáp án **A**

- M là vân tối $\Rightarrow x_M = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{ax_M}{\lambda D} - \frac{1}{2}$
- $0,38\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m \Rightarrow 2,1 \le k \le 4,7$
- Vì k nhận giá trị nguyên nên k = 3; 4

  ⇒ số bức xạ cho vân tối tại M: 2
- $k = 3 \Rightarrow \lambda = 0,57\mu m$ và $k = 4 \Rightarrow \lambda = 0,44\mu m$

Câu 61. Đáp án **D**

$$L_1 = \frac{D}{a}(\lambda_{đ} - \lambda_t) = 2,4mm$$

Câu 62. Đáp án **D**

$$L_1 = \frac{D}{a}(\lambda_{đ} - \lambda_t) = 0,35mm$$

Câu 63. Đáp án **D**

Vùng phủ nhau của quang phổ bậc hai và quang phổ bậc 3:

$$\frac{D}{a}(2\lambda_{đ} - 3\lambda_t) = 0,38mm$$

Câu 64. Đáp án **D**

- $L_1 = \frac{D_1}{a}(\lambda_d - \lambda_t)$; $L_1' = \frac{D_1'}{a}(\lambda_d - \lambda_t)$
- $L_1' - L_1 = \frac{D_1' - D_1}{a}(\lambda_d - \lambda_t) \Rightarrow a = \frac{D_1' - D_1}{L_1' - L_1}(\lambda_d - \lambda_t) = 1,2mm$

Câu 65. Đáp án **C**

Câu 66. Đáp án **C**

Câu 67. Đáp án **D**

Câu 68. Đáp án **C**

Câu 69. Đáp án **D**

Câu 70. Đáp án **B**

Câu 71. Đáp án **B**

Câu 72. Đáp án **C**

Câu 73. Đáp án **B**

Câu 74. Đáp án **B**

Câu 75. Đáp án **C**

Câu 76. Đáp án **D**

Câu 77. Đáp án **A**

Câu 78. Đáp án **C**

Câu 79. Đáp án **A**

Câu 80. Đáp án **D**

Câu 81. Đáp án **B**

Câu 82. Đáp án **A**

Câu 83. Đáp án **A**

Câu 84. Đáp án **C**

Câu 85. Đáp án **C**

Câu 86. Đáp án **B**

CHƯƠNG 6

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

VẤN ĐỀ 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI

- **Thí nghiệm Hertz:** Chiếu tia tử ngoại vào tấm kẽm tích điện âm, sau một thời gian tấm kẽm mất điện tích âm → các êlectron trên bề mặt tấm kẽm bị bật ra.
- **Hiện tượng quang điện ngoài:** Hiện tượng ánh sáng có bước sóng thích hợp làm bật các êlectron ra khỏi bề mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện ngoài.
- Các êlectron bị bật ra gọi là các êlectron quang điện (quang êlectron).
- Hiện tượng quang điện là một bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt.

- **Định luật quang điện thứ nhất.** Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi ánh sáng kích thích chiếu vào kim loại có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng bước sóng λ_0 ($\lambda \le \lambda_0$).
- Bước sóng λ_0 được gọi là giới hạn quang điện (bước sóng giới hạn).

$$\boxed{\lambda_0 = \frac{hc}{A}}$$

λ_0 : Giới hạn quang điện A: Công thoát h: Hằng số Plăng

Chú ý:

- ○ Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại chỉ phụ thuộc vào bản chất kim loại đó, không phụ thuộc vào ánh sáng chiếu tới.
- ○ Một số kim loại kiềm và kiềm thổ (Ca, Na, K, Cs) có giới hạn quang điện nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy.

- **Định luật quang điện thứ hai:** Đối với mỗi ánh sáng thích hợp ($\lambda \le \lambda_0$) cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ của chùm sáng kích thích. (Dòng quang điện đạt giá trị bão hòa khi toàn bộ êlectron bị bật ra khỏi Catôt đều về Anôt).

- **Thuyết lượng tử:** Chùm sáng là chùm phôtôn. Mỗi phôtôn mang một năng lượng hoàn toàn xác định gọi là lượng tử:

$$\boxed{\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}}$$

- Cường độ của chùm sáng tỉ lệ với số phôtôn phát ra trong một giây.
- Phân tử, nguyên tử, êlectron... phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ phôtôn.
- Các phôtôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s trong chân không.

Chú ý:

- ○ Năng lượng của phôtôn rất nhỏ. Một chùm sáng dù rất yếu cũng chứa một số rất lớn các phôtôn do đó ta có cảm giác chùm sáng liên tục.
- ○ Khi truyền các phôtôn không thay đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách tới nguồn sáng.
- ○ Những nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng.
- ○ Các phôtôn trong một chùm sáng có cùng năng lượng.

Công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện:

- Công thức Anh-xtanh:

$$\boxed{hf = \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{0\max}^2}$$

- Điều kiện triệt tiêu dòng quang điện ($I_{bh} = 0$): $\boxed{U_{AK} \le -U_h}$

$$\boxed{\frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = eU_h}$$

U_{AK}: hiệu điện thế giữa Anôt và Catôt

Uh: hiệu điện thế hãm

- Công thức Anh-xtanh được viết lại khi sử dụng điều kiện triệt tiêu dòng quang điện.

$$\boxed{hf = \frac{hc}{\lambda} = A + eU_h}$$

- Nếu chiếu ánh sáng vào quả cầu kim loại cô lập thì sau một thời gian điện thế cực đại mà quả cầu có được thỏa:

$$\boxed{\frac{1}{2}mv^2_{0(max)} = eV} \quad \text{V: Điện thế}$$

- **Định luật quang điện thứ ba:** Động năng ban đầu cực đại của các quang êlectron không phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích và bản chất (công thoát, bước sóng giới hạn) của kim loại.

Lưỡng tính sóng – hạt:

- Để giải thích hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ ta thừa nhận ánh sáng có tính chất sóng.
- Để giải thích hiện tượng quang điện ta thừa nhận ánh sáng có tính chất hạt.
- Ánh sáng vừa có tính chất sóng vừa có tính chất hạt. Ánh sáng có lưỡng tính sóng – hạt.
- Trong mỗi hiện tượng quang học, ánh sáng thể hiện rõ một trong hai tính chất trên.
- Bước sóng ánh sáng càng ngắn, tính chất hạt càng thể hiện rõ (khả năng đâm xuyên, hiện tượng quang điện, tác dụng phát quang) và ngược lại, ánh sáng có bước sóng dài càng thể hiện rõ tính chất sóng (hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ, tán sắc).

Bài tập 1:

Câu 1. Nếu chiếu một chùm tia hồng ngoại vào một tấm kẽm tích điện âm thì:

A. Tấm kẽm mất dần điện tích dương.

B. Tấm kẽm mất dần điện tích âm.

C. Tấm kẽm trở nên trung hòa điện.

D. Điện tích của tấm kẽm không đổi.

Câu 2. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là:

A. Bước sóng của ánh sáng kích thích.

B. Bước sóng riêng của kim loại đó.

C. Bước sóng lớn nhất của ánh sáng kích thích khi chiếu vào kim loại xảy ra hiện tượng quang điện.

D. Công thoát của êlectron ở bề mặt kim loại đó.

Câu 3. Chọn phát biểu **sai.**

A. Đối với mỗi kim loại dùng làm catôt, ánh sáng kích thích phải có bước sóng nhỏ hơn trị số λ_o nào đó, thì mới gây ra hiện tượng quang điện.

B. Ánh sáng có tần số càng lớn càng có khả năng gây hiện tượng quang điện.

C. Khi hiện tượng quang điện xảy ra, cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ của chùm sáng kích thích.

D. Khi tần số của ánh sáng kích thích nhỏ hơn tần số giới hạn ta có dòng quang điện.

Câu 4. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại dùng làm catôt phụ thuộc vào:

A. Tần số của ánh sáng chiếu vào kim loại.

B. Bước sóng của ánh sáng chiếu vào catôt.

C. Bản chất của kim loại đó.

D. Cường độ ánh sáng chiếu tới.

Câu 5. Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện λ_o, công thoát A, hằng số Plăng h và vận tốc ánh sáng c là:

A. $\lambda_o = \frac{hA}{c}$ B. $\lambda_o.A = h.c$ C. $\lambda_o = \frac{A}{hc}$ D. $\lambda_o = \frac{c}{hA}$

Câu 6. (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Giới hạn quang điện của đồng là $\lambda_0 = 0,30$ μm. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s và vận tốc truyền ánh sáng trong chân không $c = 3.10^{8}$ m/s. Công thoát của êlectron khỏi bề mặt của đồng là:

A. $6,625.10^{-19}$ J. B. $6,265.10^{-19}$ J.

C. $8,526.10^{-19}$ J. D. $8,625.10^{-19}$ J.

Câu 7. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Giới hạn quang điện của một kim loại là 0,75 μm. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^{8}$m/s. Công thoát êlectron khỏi kim loại này là:

A. $2,65.10^{-19}$ J. B. $2,65.10^{-32}$ J.

C. $26,5.10^{-32}$ J. D. $26,5.10^{-19}$ J.

Câu 8. (Đề thi cao đẳng năm 2007) Công thoát êlectron ra khỏi một kim loại là A = 1,88 eV. Biết hằng số Plăng h = $6,625.10^{-34}$ J.s, vận tốc ánh sáng trong chân không c = 3.10^{8} m/s và 1 eV = $1,6.10^{-19}$ J. Giới hạn quang điện của kim loại đó là:

A. 0,33 μm. **B.** 0,22 μm. **C.** 0,66. 10^{-19} μm. **D.** 0,66 μm.

Câu 9. (Đề thi đại học năm 2009) Công thoát êlectron của một kim loại là $7,64.10^{-19}$J. Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là λ_1 = 0,18 μm, λ_2 = 0,21 μm và λ_3 = 0,35 μm. Lấy h = $6,625.10^{-34}$ J.s, c = 3.10^{8} m/s. Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

A. Hai bức xạ (λ_1 và λ_2).

B. Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên.

C. Cả ba bức xạ (λ_1, λ_2 và λ_3).

D. Chỉ có bức xạ λ_1.

Câu 10. Công thoát của êlectron đối với một kim loại là 2,3eV. Hãy cho biết nếu chiếu lên bề mặt kim loại này lần lượt hai bức xạ có bước sóng là λ_1 = 0,45μm và λ_2 = 0,50μm. Hãy cho biết bức xạ nào có khả năng gây ra hiện tượng quang điện đối với kim loại này?

A. Chỉ có bức xạ có bước sóng λ_2 là có khả năng gây ra hiện tượng quang điện.

B. Cả hai bức xạ trên đều không thể gây ra hiện tượng quang điện.

C. Cả hai bức xạ trên đều có thể gây ra hiện tượng quang điện.

D. Chỉ có bức xạ có bước sóng λ_1 là có khả năng gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 11. (Đề thi đại học năm 2010) Một kim loại có công thoát êlectron là $7,2.10^{-19}$ J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng λ_1 = 0,18 μm, λ_2 = 0,21 μm, λ_3 = 0,32 μm và λ_4 = 0,35 μm. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là:

A. λ_1, λ_2 và λ_3. **B.** λ_1 và λ_2. **C.** λ_2, λ_3 và λ_4. **D.** λ_3 và λ_4.

Câu 12. Câu nào sau đây là **sai** với thuyết lượng tử ánh sáng:

A. Mỗi phôtôn có vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

B. Chùm ánh sáng là chùm hạt, mỗi hạt là một phôtôn.

C. Năng lượng của các phôtôn trong một tia sáng đơn sắc thì có giá trị xác định và có thể khác nhau.

D. Mỗi phôtôn mang một năng lượng hf, với h là hằng số Plăng và f là tần số ánh sáng.

Câu 13. Theo quan điểm của thuyết lượng tử, câu nào sau đây **không đúng**?

A. Chùm ánh sáng là một dòng hạt, mỗi hạt là một phôtôn có năng lượng hoàn toàn xác định.

B. Cường độ chùm sáng tỉ lệ thuận với số phôtôn trong chùm.

C. Khi ánh sáng truyền đi năng lượng của các phôtôn không đổi.

D. Các phôtôn có năng lượng bằng nhau vì chúng truyền đi với tốc độ bằng nhau.

Câu 14. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Biết hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$ Js, tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^{8} m/s. Năng lượng của phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng 0,6625 μm là:

A. 3.10^{-18} J. **B.** 3.10^{-20} J. **C.** 3.10^{-17} J. **D.** 3.10^{-19} J.

Câu 15. Tính bước sóng ánh sáng mà năng lượng của phôtôn là $2,8.10^{-19}$J. Cho hằng số Plăng h = $6,625.10^{-34}$Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không c = 3.10^{8}m/s.

A. 0,71μm **B.** 0,66μm **C.** 0,45μm **D.** 0,58μm

Câu 16. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Trong chân không, bức xạ đơn sắc vàng có bước sóng là 0,589 μm. Lấy h = $6,625.10^{-34}$J.s; c = 3.10^{8} m/s và 1eV = $1,6.10^{-19}$J. Năng lượng của phôtôn ứng với bức xạ này có giá trị là:

A. 2,11 eV. **B.** 4,22 eV. **C.** 0,42 eV. **D.** 0,21 eV.

Câu 17. (Đề thi đại học năm 2008) Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng λ_1 = 720 nm, ánh sáng tím có bước sóng λ_2 = 400 nm. Cho hai ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là n_1 = 1,33 và n_2 = 1,34. Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của phôtôn có bước sóng λ_1 so với năng lượng của phôtôn có bước sóng λ_2 bằng:

A. 5/9. **B.** 9/5. **C.** 133/134. **D.** 134/133.

Câu 18. Công thoát của kim loại làm catôt của một tế bào quang điện là 2,5eV. Khi chiếu bức xạ có năng lượng 4,5eV vào catôt thì các êlectron quang điện bật ra có động năng cực đại là

A. 2eV **B.** 7eV **C.** 4eV **D.** 2,5eV

Câu 19. Công thoát của kim loại làm catôt của một tế bào quang điện là 2,5eV. Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ vào catôt thì các êlectron quang điện bật ra có động năng cực đại là 1,5eV. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là 3.10^{8} m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bước sóng của bức xạ nói trên là:

A. 0,31μm **B.** 3,2μm **C.** 0,49μm **D.** 4,9μm

Câu 20. **(Đề thi đại học năm 2007)** Giới hạn quang điện của một kim loại làm catôt của tế bào quang điện là $\lambda_0 = 0{,}50$ μm. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là 3.10^8 m/s và $6{,}625.10^{-34}$ J.s. Chiếu vào catôt của tế bào quang điện này bức xạ có bước sóng $\lambda = 0{,}35$ μm, thì động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện là:

A. $1{,}70.10^{-19}$ J. **B.** $70{,}00.10^{-19}$ J.

C. $0{,}70.10^{-19}$ J. **D.** $17{,}00.10^{-19}$ J.

Câu 21. **(Đề thi đại học năm 2007)** Lần lượt chiếu vào catôt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0{,}26$ μm và bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 1{,}2\lambda_1$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện bứt ra từ catôt lần lượt là v_1 và v_2 với $v_2 = 3v_1/4$. Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại làm catôt này là:

A. 1,45 μm. **B.** 0,90 μm. **C.** 0,42 μm. **D.** 1,00 μm.

Câu 22. Chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng λ_1 và λ_2 vào một tấm kim loại để có hiện tượng quang điện xảy ra, sau đó lần lượt đo vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện v_1 và v_2. Khối lượng của êlectron được tính bằng biểu thức:

A. $m = \dfrac{2hc}{v_1^2 - v_2^2}\left(\dfrac{1}{\lambda_1} + \dfrac{1}{\lambda_2}\right)$ **B.** $m = \dfrac{2hc}{v_1^2 - v_2^2}\left(\dfrac{1}{\lambda_1} - \dfrac{1}{\lambda_2}\right)$

C. $m = \dfrac{hc}{v_1^2 - v_2^2}\left(\dfrac{1}{\lambda_1} - \dfrac{1}{\lambda_2}\right)$ **D.** $m = \dfrac{2hc}{v_1^2 - v_2^2}\left(\dfrac{1}{\lambda_2} - \dfrac{1}{\lambda_2}\right)$

Câu 23. Với ánh sáng kích thích thỏa điều kiện định luật quang điện thứ nhất ta thấy dòng quang điện chỉ triệt tiêu hoàn toàn khi:

A. Giảm cường độ ánh sáng chiếu vào catôt của tế bào quang điện.

B. Ngừng chiếu sáng vào catôt của tế bào quang điện.

C. Hiệu điện thế đặt vào anôt và catôt của tế bào quang điện bằng và trái dấu với hiệu điện thế hãm.

D. Hiệu điện thế đặt vào anôt và catôt của tế bào quang điện lớn hơn hiệu điện thế hãm.

Câu 24. Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0{,}2$ μm vào tế bào quang điện với catôt có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0{,}32$μm. Để không một êlectron nào bay về phía anôt thì hiệu điện thế giữa anôt và catôt có giá trị lớn nhất là bao nhiêu? Biết vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là 3.10^8 m/s và $6{,}625.10^{-34}$ J.s, lấy độ lớn điện tích êlectron $e = 1{,}6.10^{-19}$C.

A. 6,21V **B.** -6,21V **C.** 62,1V **D.** -16,9V

Câu 25. Chiếu lần lượt các bú xạ có tần số f_1 và f_2 vào catôt của một tế bào quang điện, sau đó dùng các hiệu điện thế ãm U_1 và U_2 để triệt tiêu các dòng quang điện. Hằng số Plăng có thể tính từ iểu thức:

A. $h = \dfrac{e(U_2 - U_1)}{f_2 - f_1}$ **B.** $h = \dfrac{e(U_1 - U_2)}{f_2 - f_1}$

C. $h = \dfrac{U_2 - U_1}{e(f_2 - f_1)}$ **D.** $h = \dfrac{U_2 + U_1}{e(f_2 - f_1)}$

Câu 26. Chiếu bức xạ có bước sóng λ_1 vào một tế bào quang điện, catôt của tế bào quang điện có giới hạn quang điện $\lambda_0 > \lambda_1$, để dòng quang điện triệt tiêu cần điều chỉnh $U_{AK} = U_1$. Thay bức xạ trên bằng bức xạ $\lambda_2 < \lambda_1$, để dòng quang điện triệt tiêu cần điều chỉnh $U_{AK} = U_2$. Khẳng định nào sau đây là đúng:

A. $U_1 > U_2$ **B.** $U_1 < U_2$ **C.** $U_1 = U_2$ **D.** $U_1 = 2U_2$

Câu 27. Để triệt tiêu dòng quang điện đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, tím khi chiếu lần lượt vào bề mặt kim loại của tế bào quang điện thì cần đặt hiệu điện thế hãm là U_1 và U_2. Nếu chiếu đồng thời cả hai ánh sáng đơn sắc đó thì cần hiệu điện thế hãm vừa đủ để triệt tiêu dòng quang điện là:

A. U_1 **B.** U_2 **C.** $(U_1 + U_2)$ **D.** $(U_1 + U_2)/2$

Câu 28. Chiếu bức xạ tần số f vào kim loại có giới hạn quang điện là λ_{01}, thì động năng ban đầu cực đại của êlectron là $W_{đ1}$, cũng chiếu bức xạ đó vào kim loại có giới hạn quang điện là $\lambda_{02} = 2\lambda_{01}$, thì động năng ban đầu cực đại của êlectron là $W_{đ2}$. Khi đó:

A. $W_{đ1} < W_{đ2}$ **B.** $W_{đ1} = 2W_{đ2}$

C. $W_{đ1} = W_{đ2}/2$ **D.** $W_{đ1} > W_{đ2}$

Câu 29. **(Đề thi đại học năm 2008)** Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số là f_1, f_2 (với $f_1 < f_2$) vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là V_1, V_2. Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là:

A. $(V_1 + V_2)$. **B.** $|V_1 - V_2|$. **C.** V_2. **D.** V_1.

Câu 30. Để tăng động năng ban đầu của các quang êlectron, ta:

A. Tăng cường độ chùm ánh sáng kích thích.

B. Tăng hiệu điện thế đặt vào hai điện cực anôt và catôt.

C. Thay ánh sáng kích thích có bước sóng dài hơn.

D. Thay ánh sáng kích thích có bước sóng ngắn hơn.

Câu 31. Một bản kim loại cho hiện tượng quang điện dưới tác dụng của một ánh sáng đơn sắc. Nếu người ta giảm bớt cường độ chùm sáng tới thì:

A. Có thể sẽ không xảy ra hiệu ứng quang điện nữa.

B. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện thoát ra không thay đổi.

C. Động năng ban đầu của êlectron quang điện thoát ra giảm xuống.

D. Số êlectron quang điện thoát ra trong một đơn vị thời gian vẫn không thay đổi.

Câu 32. Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện không phụ thuộc vào:

A. Bản chất kim loại dùng làm catôt.

B. Cường độ chùm sáng kích thích.

C. Bước sóng của ánh sáng kích thích.

D. Tần số của ánh sáng kích thích.

Câu 33. **(Đề thi đại học năm 2009)** Trong một thí nghiệm, hiện tượng quang điện xảy ra khi chiếu chùm sáng đơn sắc tới bề mặt tấm kim loại. Nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích mà tăng cường độ của chùm sáng thì:

A. Số êlectron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.

B. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện tăng lên.

C. Giới hạn quang điện của kim loại bị giảm xuống.

D. Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện tăng lên.

Câu 34. **(Đề thi đại học năm 2007)** Một chùm ánh sáng đơn sắc tác dụng lên bề mặt một kim loại và làm bứt các êlectron ra khỏi kim loại này. Nếu tăng cường độ chùm sáng đó lên ba lần thì:

A. Số lượng êlectron thoát ra khỏi bề mặt kim loại đó trong mỗi giây tăng ba lần.

B. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện tăng ba lần.

C. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện tăng chín lần.

D. Công thoát của êlectron giảm ba lần.

Câu 35. **(Đề thi cao đẳng năm 2008)** Trong thí nghiệm với tế bào quang điện, khi chiếu chùm sáng kích thích vào catôt thì có hiện tượng quang điện xảy ra. Để triệt tiêu dòng quang điện, người ta đặt vào giữa anôt và catôt một hiệu điện thế gọi là hiệu điện thế hãm. Hiệu điện thế hãm này có độ lớn:

A. Làm tăng tốc êlectron (êlectron) quang điện đi về anôt.

B. Phụ thuộc vào bước sóng của chùm sáng kích thích.

C. Không phụ thuộc vào kim loại làm catôt của tế bào quang điện.

D. Tỉ lệ với cường độ của chùm sáng kích thích.

Câu 36. Catôt của tế bào quang điện được chiếu sáng. Hiệu điện thế đặt vào giữa anôt và catôt là $U_{AK} > 0$. Cường độ dòng quang điện qua tế bào bằng không. Để xuất hiện dòng quang điện trong tế bào thì tăng:

A. Hiệu điện thế U_{AK}.

B. Cường độ chùm ánh sáng kích thích.

C. Tần số chùm ánh sáng kích thích.

D. Bước sóng chùm ánh sáng kích thích.

Câu 37. Khi có hiện tượng quang điện xảy ra trong tế bào quang điện, phát biểu nào sau đâu là **sai**?

A. Giữ nguyên chùm sáng kích thích, thay đổi kim loại làm catôt thì động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện thay đổi.

B. Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catôt, giảm tần số của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện giảm.

C. Giữ nguyên tần số của ánh sáng kích thích và kim loại làm catôt, tăng cường độ chùm sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện tăng.

D. Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catôt, giảm bước sóng của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện tăng.

Câu 38. Tính chất hạt của ánh sáng thể hiện rõ nét trong trường hợp nào sau đây?

A. Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng **B.** Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

C. Hiện tượng quang điện. **D.** Sự phát và thu sóng điện từ.

Câu 39. Các phôtôn có tần số càng cao thì càng dễ gây ra hiện tượng:

A. Giao thoa ánh sáng **B.** Nhiễu xạ ánh sáng

C. Quang điện. **D.** Tán sắc ánh sáng.

Câu 40. Tìm phát biểu **sai** về lưỡng tính sóng hạt.

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng thể hiện tính chất sóng của ánh sáng.

B. Hiện tượng quang điện, ánh sáng thể hiện tính chất hạt.

C. Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng thể hiện rõ tính chất sóng.

D. Các sóng điện từ có bước sóng càng dài thì tính chất sóng thể hiện rõ hơn tính chất hạt.

VẤN ĐỀ 2: BÀI TOÁN VỀ TIA X

Hiệu điện thế giữa Anôt và Catôt của một ống Rơn-ghen là U. Bước sóng nhỏ nhất và tần số lớn nhất mà ống Rơn-ghen có thể phát ra được xác định (bỏ qua động năng ban đầu của êlectron khi thoát ra khỏi catôt):

$$\boxed{\lambda_{min} = \frac{hc}{eU} \to f_{max} = \frac{c}{\lambda_{min}} = \frac{eU}{h}}$$

Bài tập 2:

Câu 1. Điện áp cực đại giữa anôt và catôt của một ống Cu-lít-giơ là U = 18200V. Bỏ qua động năng của êlectron khi bứt khỏi catôt. Tính bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra. Cho h = $6,625.10^{-34}$Js; c = 3.10^8m/s ; e = $1,6.10^{-19}$C.

A. 68pm **B.** 6,8pm **C.** 34pm **D.** 3,4pm

Câu 2. Một ống Cu-lít-giơ phát ra bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là $5A^0$. Cho độ lớn điện tích êlectron là $1,6.10^{-19}$C, hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không là 3.10^8 m/s. Hiệu điện thế cực đại giữa anôt và catôt là:

A. 2500 V **B.** 2485 V **C.** 1600 V **D.** 3750 V

Câu 3. (Đề thi đại học năm 2007) Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của một ống Rơn-ghen là 18,75 kV. Biết độ lớn điện tích êlectron, vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C, 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectron. Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơn-ghen do ống phát ra là:

A. $0,4625.10^{-9}$ m. **B.** $0,6625.10^{-10}$ m.

C. $0,5625.10^{-10}$ m. **D.** $0,6625.10^{-9}$ m.

Câu 4. (Đề thi đại học năm 2008) Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của một ống Rơn-ghen là U = 25 kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm êlectron phát ra từ catôt bằng không. Biết hằng số Plăng h = $6,625.10^{-34}$J.s, điện tích nguyên tố bằng $1,6.10^{-19}$C. Tần số lớn nhất của tia Rơn-ghen do ống này có thể phát ra là:

A. $60,380.10^{18}$Hz. **B.** $6,038.10^{15}$Hz.

C. $60,380.10^{15}$Hz. **D.** $6,038.10^{18}$Hz.

Câu 5. (Đề thi đại học năm 2010) Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Cu-lít-giơ) có tần số lớn nhất là $6,4.10^{18}$ Hz. Bỏ qua động năng các êlectron khi bứt ra khỏi catôt. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của ống tia X là:

A. 13,25 kV. **B.** 5,30 kV. **C.** 2,65 kV. **D.** 26,50 kV.

VẤN ĐỀ 3: CƯỜNG ĐỘ DÒNG QUANG ĐIỆN – HIỆU SUẤT LƯỢNG TỬ

- Công suất phát sáng: $P = n_p \times \varepsilon$

  n_p: Số hạt phôtôn chiếu tới catôt trong mỗi giây.

- Cường độ dòng quang điện bão hòa $I = n_e \times e$

  n_e: Số hạt êlectron bật ra khỏi catôt trong mỗi giây.

- Hiệu suất lượng tử: $H = \frac{n_e}{n_p}.100\%$

Bài tập 3:

Câu 1. (Đề thi cao đẳng năm 2010) Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng 662,5 nm với công suất phát sáng là $1,5.10^{-4}$ W. Lấy h = $6,625.10^{-34}$ J.s; c = 3.10^8 m/s. Số phôtôn được nguồn phát ra trong 1s là:

A. 5.10^{14} **B.** 6.10^{14} **C.** 4.10^{14} **D.** 3.10^{14}

Câu 2. Cường độ dòng quang điện trong tế bào quang điện được điện kế đo được là 24μA. Cho độ lớn điện tích êlectron e = $1,6.10^{-19}$C, số êlectron đập vào Anôt trong mỗi giây là:

A. $1,5.10^{12}$ **B.** 3.10^{13} **C.** $1,5.10^{14}$ **D.** $0,67.10^{13}$

Câu 3. Trong thời gian 1phút, có $1,2.10^{17}$ êlectron tách khỏi catôt của tế bào quang điện để về anôt. Tính cường độ dòng quang điện bão hòa. Biết độ lớn điện tích êlectron e = $1,6.10^{-19}$C.

A. 0,16mA **B.** 0,32mA **C.** 0,5mA **D.** 0,5mA

Câu 4. Cường độ dòng quang điện bão hòa trong tế bào quang điện là I_{bh} = 2μA và hiệu suất quang điện H = 0,5%. Lấy h = $6,625.10^{-34}$ J.s; c = 3.10^8 m/s; e = $1,6.10^{-19}$C. Số phôtôn đập vào catôt trong mỗi giây là:

A. 25.10^{15} **B.** $2,5.10^{15}$ **C.** $0,25.10^{15}$ **D.** $2,5.10^{13}$

Câu 5. Chiếu một chùm sáng có bước sóng $\lambda = 0,489\mu m$ vào tế bào quang điện có Katot làm bằng Kali (Công thoát bằng 2,15 eV). Lấy h = $6,625.10^{-34}$ J.s; c = 3.10^8 m/s; e = $1,6.10^{-19}$C. Biết cường độ dòng quang điện bão hòa là 5mA, công suất nguồn sáng là 1,25W. Tính hiệu suất quang điện

A. 5% **B.** 4,2% **C.** 6% **D.** 1%

VẤN ĐỀ 4: MẪU NGUYÊN TỬ BO

- Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng hoàn toàn xác định gọi là **trạng thái dừng**. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.
- Bình thường, nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất gọi là trạng thái cơ bản. Khi hấp thụ năng lượng thì nguyên tử chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng cao hơn gọi là trạng thái kích thích.

- Bán kính quỹ đạo dừng của êlectron trong nguyên tử:

$$r_n = n^2 r_0$$

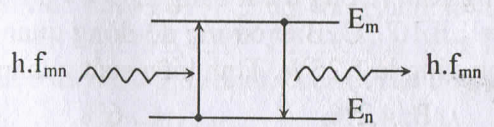
(r_0 = 5,3.10^{-11}m: Bán kính Bo**)**

- Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, êlectron chỉ chuyển động quanh hạt nhân theo những quĩ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là các quĩ đạo dừng, tỷ lệ với bình phương các số nguyên liên tiếp.

n	1	2	3	4	5	6
Bán kính	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$
Tên quỹ đạo	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**

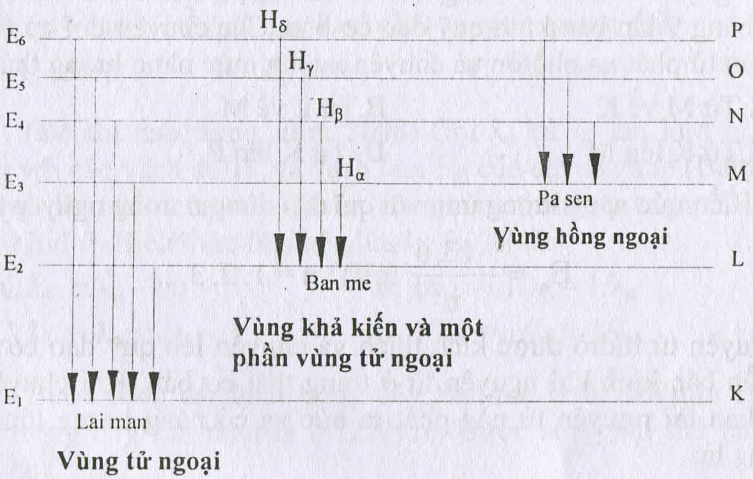
- Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng cao sang trạng thái dừng có năng lượng thấp → nguyên tử phát xạ phôtôn.
- Khi nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng thấp chuyển sang trạng thái dừng có mức năng lượng cao → nguyên tử hấp thụ phôtôn.
- Phôtôn bị hấp thụ hay phát xạ có năng lượng bằng độ lớn hiệu hai mức năng lượng.

$$\boxed{hf_{mn} = E_m - E_n}$$



Quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô

- Êlectron từ quỹ đạo dừng bên ngoài chuyển về quỹ đạo K tạo nên quang phổ vạch của dãy Lai-man.
- Êlectron từ quỹ đạo dừng bên ngoài chuyển về quỹ đạo L tạo nên quang phổ vạch của dãy Ban-me.
- Êlectron từ quỹ đạo dừng bên ngoài chuyển về quỹ đạo M tạo nên quang phổ vạch của dãy Pa-sen.



Bài tập 4:

Câu 1. Trạng thái dừng của nguyên tử là:

A. Trạng thái đứng yên của nguyên tử.

B. Trạng thái chuyển động đều của nguyên tử.

C. Trạng thái trong đó mọi êlectron của nguyên tử đều không chuyển động đối với hạt nhân.

D. Trạng thái có năng lượng xác định của nguyên tử.

Câu 2. Ở trạng thái dừng, nguyên tử :

A. Không bức xạ và không hấp thụ năng lượng.

B. Không bức xạ, nhưng có thể hấp thụ năng lượng.

C. Không hấp thụ, nhưng có thể bức xạ năng lượng.

D. Vẫn có thể bức xạ và hấp thụ năng lượng.

Câu 3. Trong nguyên tử hiđrô bán kính quỹ đạo dừng tăng theo:

A. Căn bậc hai các số nguyên liên tiếp.

C. Các số nguyên liên tiếp.

B. Lập phương các số nguyên liên tiếp.

D. Bình phương các số nguyên liên tiếp.

Câu 4. Bán kính quỹ đạo Bo thứ hai là $2,12.10^{-10}$ m. Bán kính bằng $19,08.10^{-10}$ m ứng với bán kính quỹ đạo Bo thứ:

A.4 **B.**5 **C.**6 **D.**7

Câu 5. Nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản được kích thích và có bán kính quỹ đạo bằng 9 lần bán kính quỹ đạo cơ bản. Các chuyển dời có thể xảy ra khi nguyên tử phát xạ phôtôn và chuyển xuống mức năng lượng thấp hơn:

A.Từ M về K **B.**Từ L về M

C.Từ K lên M **D.** Từ K lên P

Câu 6. Biết mức năng lượng ứng với quĩ đạo dừng n trong nguyên tử hiđrô:

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2}\text{ (eV)}, n = 1, 2, 3,...$$

Nguyên tử hiđrô được kích thích và chuyển lên quỹ đạo có bán kính bằng 9 lần bán kính khi nguyên tử ở trạng thái cơ bản. Khi chuyển dời về mức cơ bản thì nguyên tử này phát ra bức xạ có năng lượng lớn nhất với bước sóng là:

A. 0,103 μm **B.**0,203 μm **C.**0,13 μm **D.**0,23 μm

Câu 7. Khối khí Hiđrô đang ở trạng thái kích thích và êlectron trong nguyên tử đang chuyển động ở quỹ đạo O. Hỏi khối khí này có thể phát ra bao nhiêu loại bức xạ đơn sắc thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy?

A. 3 **B.** 4 **C.** 6 **D.** 10

Câu 8. Để nguyên tử hiđrô hấp thụ một phôtôn, thì phôtôn phải có năng lượng:

A. Bằng năng lượng của trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất.

B. Bằng năng lượng của một trong các trạng thái dừng.

C. Bằng năng lượng của trạng thái dừng có năng lượng cao nhất.

D. Bằng độ lớn hiệu năng lượng ở hai trạng thái dừng.

Câu 9. Trong trường hợp nào sau đây, nguyên tử hấp thụ phôtôn:

A. Êlectron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K.

B. Êlectron chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K.

C. Êlectron chuyển từ quỹ đạo O sang quỹ đạo N.

D. Êlectron chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo P.

Câu 10. Mức năng lượng của các quĩ đạo dừng của nguyên tử hiđrô lần lượt từ trong ra ngoài là $E_1 = -13,6$ eV; $E_2 = -3,4$ eV; $E_3 = -1,5$ eV; $E_4 = -0,85$ eV. Nguyên tử ở trạng thái cơ bản có khả năng hấp thụ các phôtôn có năng lượng nào dưới đây, để nhảy lên một trong các mức trên:

A.12,2 eV **B.**3,4 eV **C.**10,2 eV **D.**1,9 Ev

Câu 11. **(Đề thi tốt nghiệp 2007)** Trong nguyên tử hiđrô, khi êlectron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L sẽ phát ra vạch quang phổ

A. H_δ (tím) **B.** H_β (lam) **C.** H_γ(chàm) **D.** H_α (đỏ)

Câu 12. **(Đề thi cao đẳng năm 2008)** Gọi λ_α và λ_β lần lượt là hai bước sóng ứng với các vạch đỏ H_α và vạch lam H_β của dãy Banme (Balmer), λ_1 là bước sóng dài nhất của dãy Pasen (Paschen) trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô. Biểu thức liên hệ giữa λ_α, λ_β, λ_1 là:

A. $\lambda_1 = \lambda_\alpha - \lambda_\beta$. **B.** $1/\lambda_1 = 1/\lambda_\beta - 1/\lambda_\alpha$

C. $\lambda_1 = \lambda_\alpha + \lambda_\beta$. **D.** $1/\lambda_1 = 1/\lambda_\beta + 1/\lambda_\alpha$

Câu 13. Bước sóng dài nhất trong dãy Ban-me là 0,6560μm. Bước sóng dài nhất trong dãy Lai-man là 0,1220μm. Bước sóng dài thứ hai của dãy Lai-man là:

A. 0,0528μm **B.** 0,1029μm **C.** 0,1112μm **D.** 0,1211μm

Câu 14. Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất trong dãy Lai-man và của vạch thứ hai của dãy Ban-me lần lượt là 0,122μm và 0,4860μm. Bước sóng của vạch thứ ba trong dãy Lai-man là

A. 0,279μm **B.** 0,4324μm **C.** 0,0975μm **D.**0,3672μm

Câu 15. Bước sóng của 3 vạch quang phổ đầu tiên của dãy Lai-man, Ban-me và Pa-sen lần lượt là 0,1220*μm*; 0,6560μm và 1,8754*μm*. Bước sóng của vạch thứ 3 trong dãy Lai-man có giá trị

A. 1,8721μm **B.** 1,3624μm **C.** 0,0975μm **D.** 0,7645μm

Câu 16. Hai vạch quang phổ có bước sóng dài nhất của dãy Lai-man có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,1216$μm và $\lambda_2 = 0,1026$μm. Bước sóng dài nhất của vạch quang phổ của dãy Ban-me là:

A. 0,5875μm **B.** 0,6566μm **C.** 0,6873μm **D.** 0,7260μm

Câu 17. Trạng thái dừng của nguyên tử càng bền vững, nếu năng lượng của nguyên tử ở trạng thái ấy có giá trị

A. Trung bình không quá cao không quá thấp.

B. Bất kỳ trong các giá trị xác định đối với mỗi nguyên tử.

C. Càng thấp.

D. Càng cao.

Câu 18. Trong các câu sau đây, câu nào sai? Trong quang phổ của nguyên tử Hiđrô:

A. Vạch H_α trong dãy Ban-me được tạo thành khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M về L.

B. Trong dãy Lai-man vạch tương ứng với bước sóng lớn nhất tương ứng với việc êlectron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K.

C. Trong dãy Pa-sen, vạch tương ứng với tần số nhỏ nhất được tạo thành khi êlectron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo M.

D. Dãy Pa-sen tạo thành khi các êlectron ở quỹ đạo ngoài chuyển về quỹ đạo K.

Câu 19. Câu nào sau đây **sai** khi nói về quang phổ của hiđrô:

A. Trong dãy Lai-man, vạch ứng với bước sóng lớn nhất được tạo thành khi êlectron chuyển từ mức E_2 sang E_1.

B. Trong dãy Ban-me, vạch ứng với bước sóng lớn nhất được tạo thành khi êlectron chuyển từ mức năng lượng E_3 sang E_2.

C. Trong dãy Pa-sen, vạch ứng với bước sóng lớn nhất được tạo thành khi êlectron chuyển từ mức năng lượng E_4 sang E_3.

D. Vạch H_δ của dãy Ban-me được tạo thành khi êlectron chuyển từ mức năng lượng E_6 sang E_1.

Câu 20. Nguyên tử Hiđrô ở trạng thái cơ bản. Để nguyên tử này có thể phát ra một phôtôn có năng lượng là E_M-E_L thì nó phải hấp thụ một phôtôn có năng lượng là:

A. $E_M - E_L$ **B.** $E_L - E_M$ **C.** $E_M - E_K$ **D.** $E_M - E_K$

VẤN ĐỀ 5: HIỆN TƯỢNG PHÁT QUANG, QUANG - PHÁT QUANG VÀ LAZE

- Một số chất khi hấp thụ năng lượng thì có thể phát ra những bức xạ điện từ trong miền ánh sáng nhìn thấy. Hiện tượng này gọi là sự phát quang. Mỗi chất phát quang có một quang phổ riêng cho nó.
- Một số chất có thể hấp thụ ánh sáng có bước sóng màu này để phát ra ánh sáng có bước sóng màu khác. Hiện tượng này gọi là hiện tượng quang phát quang.

- Tùy theo thời gian phát quang, người ta chia quang - phát quang thành hai loại: Huỳnh quang và lân quang.
  - **Huỳnh quang:** Thời gian phát quang ngắn (dưới 10^{-8}s). Thường xảy ra ở chất lỏng hoặc chất khí.
  - **Lân quang:** Thời gian phát quang dài (trên 10^{-8}s). Thường xảy ra ở chất khí.

- Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang - phát quang (định luật Xtốc): **Ánh sáng phát quang có bước λ' dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích λ: $\lambda' > \lambda$**
- **Sơ lược về Laze:**
  - Laze là một nguồn sáng phát ra chùm sáng **song song, kết hợp,** có **tính đơn sắc** rất cao và **có cường độ lớn.**
  - Tia Laze có nhiều ứng dụng quan trọng trong: Thông tin liên lạc; trong y tế (dao mổ); đọc đĩa CD…

Bài tập 5:

Câu 1. Đặc điểm nào sau đây không đúng với Laze?

A. Là chùm sáng có độ định hướng rất cao.

B. Phôtôn thành phần đều cùng pha.

C. Có tính đơn sắc cao.

D. Có công suất thấp.

Câu 2. Trong sự phát quang, gọi λ và λ' là bước sóng của ánh sáng kích thích và bước sóng của ánh sáng phát quang. Kết luận nào sau đây thỏa định luật Xtốc?

A. $\lambda' < \lambda$ **B.** $\lambda' > \lambda$ **C.** $\lambda' \geq \lambda$ **D.** $\lambda' \leq \lambda$

Câu 3. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra **không thể** là:

A. Ánh sáng tím. **B.** Ánh sáng vàng.
C. Ánh sáng đỏ. **D.** Ánh sáng lục.

Câu 4. **(Đề thi đại học năm 2010)** Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng:

A. Phản xạ ánh sáng. **B.** Quang - phát quang.
C. Hóa - phát quang. **D.** Tán sắc ánh sáng.

Câu 5. **(Đề thi cao đẳng năm 2010)** Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $f = 6.10^{14}$ Hz. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không thể** phát quang?

A. 0,55 μm. **B.** 0,45 μm. **C.** 0,38 μm. **D.** 0,40 μm.

Câu 6. Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng 0,26 μm thì phát ra ánh sáng có bước sóng 0,52 μm. Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 20% công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số phôtôn ánh sáng phát quang và số phôtôn ánh sáng kích thích trong cùng một khoảng thời gian là

A. $\frac{4}{5}$. **B.** $\frac{1}{10}$. **C.** $\frac{1}{5}$. **D.** $\frac{2}{5}$.

VẤN ĐỀ 6: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG – QUANG DẪN

- **Hiện tượng quang điện trong:** Hiện tượng tạo thành các êlectron dẫn và lỗ trống trong bán dẫn, do tác dụng của ánh sáng có bước sóng thích hợp.
- Muốn gây ra được hiện tượng quang điện trong thì bước sóng của ánh sáng kích thích phải nhỏ hơn một giá trị λ_0, gọi là giới hạn quang điện của bán dẫn.
- Năng lượng để giải phóng các êlectron trong bán dẫn thường nhỏ hơn công thoát A của kim loại nên giới hạn quang điện của nhiều bán dẫn thường nằm trong vùng ánh sáng hồng ngoại.

- **Hiện tượng quang dẫn:** Hiện tượng giảm điện trở suất, tức là tăng độ dẫn điện của bán dẫn, khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào chất bán dẫn.
- **Quang điện trở:** là tấm bán dẫn có điện trở thay đổi khi cường độ chùm sáng chiếu vào nó thay đổi.
- **Pin quang điện:** là nguồn điện, trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- Hoạt động của quang điện trở và Pin quang điện được dựa trên hiện tượng quang điện trong.

Bài tập 6:

Câu 1. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng:

A. Tăng điện trở của bán dẫn do tác dụng của ánh sáng.
B. Tăng độ dẫn điện của bán dẫn do tác dụng của ánh sáng.
C. Tăng điện trở của bán dẫn do tác dụng nhiệt.
D. Tăng độ dẫn điện của bán dẫn do tác dụng nhiệt.

Câu 2. Trong hiện tượng quang dẫn, khi bán dẫn tinh khiết được chiếu bằng chùm ánh sáng thích hợp thì độ dẫn điện của bán dẫn tăng lên. Nguyên nhân là do dưới tác dụng của ánh sáng:

A. Cả khối bán dẫn nóng lên.

B. Các êlectron được sinh ra rất nhanh.

C. Các êlectron liên kết trong bán dẫn bứt ra khỏi liên kết với các nguyên tử, chuyển động tự do, đồng thời tạo ra các lỗ trống.

D. Trong mạng tinh thể bán dẫn xuất hiện những chỗ hỏng đóng vai trò như các lỗ trống bên trong nó.

Câu 3. Hiện tượng quang điện trong thực chất là:

A. Hiện tượng các lỗ trống biến thành các êlectron bên trong khối bán dẫn dưới tác dụng của ánh sáng thích hợp.

B. Cách gọi đầy đủ hơn của hiện tượng quang điện.

C. Hiện tượng các nguyên tử bên trong khối bán dẫn bị phá vỡ và tạo ra nhiều êlectron tự do.

D. Hiện tượng tạo thành các êlectron dẫn và lỗ trống trong bán dẫn do tác dụng của ánh sáng thích hợp.

Câu 4. Quang điện trở được chế tạo dựa trên:

A. Hiện ứng quang điện trong.

B. Hiện tượng quang điện bên ngoài.

C. Quá trình tạo ra các êlectron tự do và các lỗ trống trong bán dẫn có tạp chất.

D. Hiện tượng bức xạ các êlectron.

Câu 5. Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn là 6,62 μm . Cho hằng số Plăng và vận tốc của ánh sáng trong chân không lần lượt là $6,625.10^{-34}$J.s và 3.10^{8} m/s. Năng lượng kích hoạt (công thoát êlectron) của chất đó là:

A. 0,248eV **B.** 0,142eV **C.** 0,188eV **D.** 0,484eV

Câu 6. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2008)** Pin quang điện là nguồn điện trong đó:

A. Nhiệt năng được biến đổi thành điện năng.

B. Hóa năng được biến đổi thành điện năng.

C. Cơ năng được biến đổi thành điện năng.

D. Quang năng được biến đổi thành điện năng.

Câu 7. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2009)** Quang điện trở được chế tạo từ:

A. Kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

B. Chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp.

C. Chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện tốt khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện kém khi được chiếu sáng thích hợp.

D. Kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó tăng khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Câu 8. **(Đề thi đại học năm 2007)** Phát biểu nào là sai?

A. Điện trở của quang trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

B. Nguyên tắc hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang dẫn.

C. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.

D. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy.

Câu 9. Linh kiện nào sau đây hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện bên trong?

A. Tế bào quang điện. **B.** Điện trở nhiệt.

C. Điôt phát quang. **D.** Quang điện trở.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây ***không đúng*** khi nói về hiện tượng quang dẫn:

A. Hiện tượng giải phóng êlectron liên kết thành êlectron dẫn gọi là hiện tượng quang điện bên trong.

B. Có thể gây ra hiện tượng quang dẫn với ánh sáng kích thích có bước sóng dài hơn giới hạn quang dẫn.

C. Mỗi phôtôn khi bị hấp thụ sẽ giải phóng một êlectron liên kết thành một êlectron tự do gọi là êlectron dẫn.

D. Một lợi thế của hiện tượng quang dẫn là ánh sáng kích thích không cần phải có bước sóng ngắn.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP CHƯƠNG 6

❖ HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI

Câu 1. Hiện tượng nào sau đây là hiện tượng quang điện?

A. Êlectron bị bật ra khỏi kim loại bị nung nóng.

B. Êlectron bị bật ra khỏi kim loại khi ion đập vào.

C. Êlectron bị bật ra khỏi kim loại khi kim loại có hiệu điện thế lớn.

D. Êlectron bật ra khỏi mặt kim loại khi chiếu tia tử ngoại vào kim loại.

Câu 2. Êlectron quang điện bị bứt ra khỏi bề mặt kim loại khi bị chiếu ánh sáng nếu:

A. Cường độ của chùm sáng rất lớn.

B. Bước sóng của ánh sáng lớn.

C.Tần số ánh sáng nhỏ.

D. Bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng một giới hạn xác định.

Câu 3. Trong các ánh sáng đơn sắc sau đây, ánh sáng nào có khả năng gây ra hiện tượng quang điện mạnh nhất khi cùng chiều vào một kim loại dùng làm catôt trong tế bào quang điện?

A. Ánh sáng tím **B.** Ánh sáng lam.

C. Ánh sáng đỏ. **D.** Ánh sáng lục.

Câu 4. Để gây được hiệu ứng quang điện, bức xạ rọi vào kim loại được thoả mãn điều kiện nào sau đây?

A. Tần số lớn hơn giới hạn quang điện.

B. Tần số nhỏ hơn giới hạn quang điện.

C. Bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện.

D. Bước sóng lớn hơn giới hạn quang điện.

Câu 5. (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Lần lượt chiếu hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,75$ µm, $\lambda_2 = 0,25$µm vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,35$ µm. Bức xạ nào gây ra hiện tượng quang điện?

A. Chỉ có bức xạ λ_1.

B. Không có bức xạ nào trong hai bức xạ trên.

C. Chỉ có bức xạ λ_2.

D. Cả hai bức xạ.

Câu 6. (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng λ vào bề mặt một tấm nhôm có giới hạn quang điện 0,36µm. Hiện tượng quang điện **không** xảy ra nếu λ bằng:

A. 0,24 µm. **B.** 0,42 µm. **C.** 0,30 µm. **D.** 0,28 µm.

Câu 7. Chiếu bức xạ có tần số f đến một tấm kim loại. Ta kí hiệu $f_o = \dfrac{c}{\lambda_o}$, λ_o là bước sóng giới hạn quang điện của kim loại. Hiện tượng quang điện xảy ra khi:

A. $f \geq f_o$ **B.** $f < f_o$ **C.** $f \geq 0$ **D.** $f \leq f_o$

Câu 8. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,5$µm. Muốn có dòng quang điện trong mạch thì ánh sáng kích thích phải có tần số:

A. $f \geq 2.10^{14}$Hz B. $f \geq 4,5.10^{14}$Hz

C. $f \geq 5.10^{14}$Hz D. $f \geq 6.10^{14}$Hz

Câu 9. Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện (λ_0), công thoát A, hằng số Plăng (h) và vận tốc ánh sáng (c) là :

A. $\lambda_0 = \dfrac{hA}{c}$ **B.** $\lambda_0 = \dfrac{h}{cA}$ **C.** $\lambda_0 = \dfrac{c}{hA}$ **D.** $\lambda_0 = \dfrac{hc}{A}$

Câu 10. (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Công thoát của êlectron khỏi đồng là $6,625.10^{-19}$J. Biết hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^8m/s. Giới hạn quang điện của đồng là:

A. 0,3µm. B. 0,90µm. C. 0,40µm. D. 0,60µm.

Câu 11. Khi chiếu vào kim loại một chùm ánh sáng mà **không** thấy các êlectron thoát ra vì:

A. Chùm ánh sáng có cường độ quá nhỏ.

B. Công thoát êlectron nhỏ hơn năng lượng phôtôn.

C. Bước sóng ánh sáng lớn hơn giới hạn quang điện.

D. Kim loại hấp thụ quá ít ánh sáng đó.

Câu 12. Cho giới hạn của một số kim loại sau đây: Ag (0,26 µm), Al (0,36 µm), Ca (0,75µm), Na (0,5 µm), K (0,55 µm). Nếu chiếu vào các tấm kim loại này chùm ánh sáng trắng thì hiện tượng quang điện sẽ xảy ra với kim loại nào?

A. Ag và Al **B.** Ca, Na và K **C.** Ag, Al và Ca **D.** Ca

Câu 13. Kim loại làm catôt của tế bào quang điện có công thoát A= 3,45eV. Khi chiếu vào 4 bức xạ điện từ có λ_1= 0,25 µm, λ_2= 0,4 µm, λ_3= 0,56 µm, λ_4= 0,2 µm thì bức xạ nào xảy ra hiện tượng quang điện:

A. λ_3, λ_2 **B.** λ_1, λ_4 **C.** $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_4$ **D.** cả 4 bức xạ trên

Câu 14. Giới hạn quang điện tuỳ thuộc vào:

A. Bản chất của kim loại.

B. Điện áp giữa anôt cà catôt của tế bào quang điện.

C. Bước sóng của ánh sáng chiếu vào catôt.

D. Điện trường giữa anôt cà catôt.

Câu 15. Kim loại Kali (K) có giới hạn quang điện là 0,55 μm. Hiện tượng quang điện **không** xảy ra khi chiếu vào kim loại đó bức xạ nằm trong vùng:

A. Ánh sáng màu tím. **B.** Ánh sáng màu lam.

C. Hồng ngoại. **D.** Tử ngoại.

Câu 16. Chiếu ánh sáng vàng vào mặt một tấm vật liệu thì thấy có êlectron bị bật ra. Tấm vật liệu đó chắc chắn phải là:

A. Kim loại. **B.** Kim loại kiềm.

C. Chất cách điện. **D.** Chất hữu cơ.

Câu 17. Giới hạn quang điện của kẽm là 0,35 *μm*. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s; vận tốc truyền ánh sáng trong chân không $c = 3.10^{8}$ m/s; $1eV = 1,6.10^{-19}$J. Công thoát của êlectron khỏi kẽm là:

A. 33,5eV. **B.** 0,35eV. **C.** 0,36eV. **D.** 3,55eV.

Câu 18. Giới hạn quang điện của Natri là 0,5 *μm*. Công thoát của Kẽm lớn hơn của Natri 1,4 lần. Giới hạn quang điện của Kẽm:

A. 0,7 μm **B.** 0,36 μm **C.** 0,9 μm **D.** 0,36. 10^{-6} μm

❖ THUYẾT LƯỢNG TỬ - CÔNG THỨC ANH-XTANH

Câu 19. (Đề thi đại học năm 2007) Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về:

A. Sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

B. Sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô.

C. Cấu tạo của các nguyên tử, phân tử.

D. Sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.

Câu 20. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** theo thuyết lượng tử ánh sáng ?

A. Chùm ánh sáng là một chùm hạt, mỗi hạt được gọi là một phôtôn mang năng lượng.

B. Cường độ chùm ánh sáng tỉ lệ thuận với số phôtôn trong chùm.

C. Khi ánh sáng truyền đi các phôtôn không đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách đến nguồn sáng.

D. Các phôtôn có năng lượng bằng nhau vì chúng lan truyền với tốc độ bằng nhau.

Câu 21. (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về phôtôn ánh sáng?

A. Năng lượng của phôtôn ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của phôtôn ánh sáng đỏ.

B. Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.

C. Mỗi phôtôn có một năng lượng xác định.

D. Năng lượng của các phôtôn của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

Câu 22. Chọn phát biểu sai?

A. Năng lượng của các phôtôn càng lớn nếu tần số càng lớn.

B. Năng lượng của các phôtôn trong chùm ánh sáng đỏ nhỏ hơn trong chùm ánh sáng tím.

C. Năng lượng của các phôtôn trong một chùm sáng đơn sắc thì bằng nhau.

D. Năng lượng của phôtôn giảm khi ánh sáng truyền từ không khí vào nước.

Câu 23. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Khi nói về phôtôn, phát biểu nào dưới đây là đúng?

A. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các phôtôn đều mang năng lượng như nhau.

B. Năng lượng của phôtôn càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với phôtôn đó càng lớn.

C. Năng lượng của phôtôn ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của phôtôn ánh sáng đỏ.

D. Phôtôn có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.

Câu 24. (Đề thi đại học năm 2009) Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Năng lượng phôtôn càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.

B. Phôtôn có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên.

C. Năng lượng của phôtôn càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với phôtôn đó càng nhỏ.

D. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là phôtôn.

Câu 25. (Đề thi đại học năm 2008) Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của:

A. Một phôtôn bằng năng lượng nghỉ của một êlectron.

B. Một phôtôn phụ thuộc vào khoảng cách từ phôtôn đó tới nguồn phát ra nó.

C. Các phôtôn trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau.

D. Một phôtôn tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với phôtôn đó.

Câu 26. Năng lượng của phôtôn là $2,8.10^{-19}$J. Cho hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$J.s ; vận tốc của ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8$m/s. Bước sóng của ánh sáng này là:

A. 0,45 µm **B.** 0,58 µm m **C.** 0,66 µm **D.** 0,71 µm

Câu 27. (Đề thi cao đẳng 2010) Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.

B. Năng lượng của các phôtôn ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.

C. Trong chân không, các phôtôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s.

D. Năng lượng của phôtôn trong từng ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau, phụ thuộc vào tần số ánh sáng.

Câu 28. Cho hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$Js và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$m/s. Năng lượng của phôtôn ứng với tia Rơn-ghen có bước sóng 5.10^{-10}m là:

A. 3975.10^{-19}J **B.** $3,975.10^{-19}$J

C. 9375.10^{-19}J **D.** $9,375.10^{-19}$J

Câu 29. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Biết hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$ Js, tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^8 m/s. Năng lượng của phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng 0,6625 µm là:

A. 3.10^{-18} J **B.** 3.10^{-20} J **C.** 3.10^{-17} J **D.** 3.10^{-19} J

Câu 30. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Trong chân không, bức xạ đơn sắc vàng có bước sóng là 0,589 µm. Lấy $h = 6,625.10^{-34}$J.s; $c=3.10^8$ m/s và $e = 1,6.10^{-19}$ C. Năng lượng của phôtôn ứng với bức xạ này có giá trị là:

A. 2,11 eV. **C.** 4,22 eV. **C.** 0,42 eV. **D.** 0,21 eV.

Câu 31. (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện là:

A. $hf = A + 2mv_0{}^2{}_{max}$ **B.** $hf = A - \frac{1}{2}mv_0{}^2{}_{max}$

C. $hf = A + \frac{1}{2}mv_0{}^2{}_{max}$ **D.** $hf + A = \frac{1}{2}mv_0{}^2{}_{max}$

Câu 32. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_0. Chiếu vào catôt ánh sáng có bước sóng $\lambda < \lambda_0$. Biết hằng số Plăng là h, tốc độ ánh sáng trong chân không là c. Động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện được xác định bởi công thức:

A. $W_{dmax} = \frac{c}{h}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$ **B.** $W_{dmax} = \frac{c}{h}\left(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda_0}\right)$

C. $W_{dmax} = hc\left(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda_0}\right)$ **D.** $W_{dmax} = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$

Câu 33. Khi làm thí nghiệm với tế bào một quang điện người ta thấy dòng quang điện chỉ xuất hiện khi ánh sáng chiếu lên bề mặt catôt có bước sóng ngắn hơn 0,6µm. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ Js, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Với ánh sáng kích thích có bước sóng $\lambda = 0,25$µm thì động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện là:

A. $2,9.10^{-13}$J **B.** $2,9.10^{-19}$J **C.** $4,64.10^{-19}$J **D.** $4,64.10^{-13}$J

Câu 34. (Đề thi cao đẳng năm 2008) Chiếu lên bề mặt catôt của một tế bào quang điện, chùm sáng đơn sắc có bước sóng 0,485 µm thì thấy có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ Js, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s, khối lượng nghỉ của êlectron là $9,1.10^{-31}$kg và vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện là 4.10^5 m/s. Công thoát êlectron của kim loại làm catôt bằng:

A. $6,4.10^{-20}$ J **B.** $3,37.10^{-19}$ J **C.** $3,37.10^{-18}$ J **D.** $6,4.10^{-21}$ J

Câu 35. Công thoát của kim loại làm catôt của một tế bào quang điện là 2,5eV. Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ vào catôt thì các êlectron quang điện bật ra có động năng cực đại là 1,5eV. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ Js, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. $1eV = 1,6.10^{-19}$J. Bước sóng của bức xạ nói trên là:

A. 0,31μm B. 3,1μm C. 0,49μm D. 3,1 μm

Câu 36. Lần lượt chiếu vào catôt của một tế bào quang điện hai bức xạ đơn sắc có tần số lần lượt là f và 1,5f thì động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện hơn kém nhau 3 lần. Vận tốc của ánh sáng trong chân không là c, Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt có giá trị

A. $\lambda_0 = \frac{c}{f}$ B. $\lambda_0 = \frac{4c}{3f}$ C. $\lambda_0 = \frac{3c}{4f}$ D. $\lambda_0 = \frac{3c}{2f}$

Câu 37. (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Trong hiện tượng quang điện, vận tốc ban đầu của các êlectron quang điện bị bứt ra khỏi bề mặt kim loại:

A. Có hướng luôn vuông góc với bề mặt kim loại.

B. Có giá trị phụ thuộc vào cường độ của ánh sáng chiếu vào kim loại đó.

C. Có giá trị từ 0 đến một giá trị cực đại xác định.

D. Có giá trị không phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim loại đó.

Câu 38. Công thoát của một kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện là A, giới hạn quang điện của kim loại này là λ_0. Nếu chiếu bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\lambda_0$ vào catôt của tế bào quang điện trên thì động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện là

A. $\frac{3}{5}A$ B. $\frac{5}{3}A$ C. $\frac{3}{2}A$ D. $\frac{2}{3}A$

Câu 39. Trong hiện tượng quang điện những cách thực hiện sau đây cách nào có thể làm tăng động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện:

A. Tăng cường độ chùm ánh sáng kích thích.

B. Tăng hiệu điện thế đặt vào hai điện cực anôt và catôt.

C. Thay ánh sáng kích thích có bước sóng dài hơn.

D. Thay ánh sáng kích thích có bước sóng ngắn hơn.

Câu 40. (Đề thi cao đẳng năm 2007): Động năng ban đầu cực đại của các êlectron (êlectron) quang điện:

A. Không phụ thuộc bước sóng ánh sáng kích thích.

B. Phụ thuộc cường độ ánh sáng kích thích.

C. Không phụ thuộc bản chất kim loại làm catôt.

D. Phụ thuộc bản chất kim loại làm catôt và bước sóng ánh sáng kích thích.

Câu 41. (Đề thi cao đẳng năm 2008): Trong thí nghiệm với tế bào quang điện, khi chiếu chùm sáng kích thích vào catôt thì có hiện tượng quang điện xảy ra. Để triệt tiêu dòng quang điện, người ta đặt vào giữa anôt và catôt một hiệu điện thế gọi là hiệu điện thế hãm. Hiệu điện thế hãm này có độ lớn:

A. Làm tăng tốc êlectron (êlectron) quang điện đi về anôt.

B. Phụ thuộc vào bước sóng của chùm sáng kích thích.

C. Không phụ thuộc vào kim loại làm catôt của tế bào quang điện.

D. Tỉ lệ với cường độ của chùm sáng kích thích.

Câu 42. (Đề thi đại học năm 2008) Khi có hiện tượng quang điện xảy ra trong tế bào quang điện, phát biểu nào sau đâu là **sai**?

A. Giữ nguyên chùm sáng kích thích, thay đổi kim loại làm catôt thì động năng ban đầu cực đại của êlectron (êlectron) quang điện thay đổi

B. Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catôt, giảm tần số của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectron (êlectron) quang điện giảm.

C. Giữ nguyên tần số của ánh sáng kích thích và kim loại làm catôt, tăng cường độ chùm sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectron (êlectron) quang điện tăng.

D. Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catôt, giảm bước sóng của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectron (êlectron) quang điện tăng.

Câu 43. Dưới tác dụng của ánh sáng có bước sóng ngắn, các êlectron bị bật ra khỏi tấm kim loại. Nhận xét nào sau đây đúng:

A. Nếu tấm kim loại tích điện âm thì hiện tượng mất êlectron trên tấm kim loại sẽ chấm dứt khi tấm kim loại trung hoà về điện.

B. Nếu chiếu ánh sáng có bước sóng ngắn liên tục sau một khoảng thời gian tấm kim loại cô lập sẽ mất hết toàn bộ êlectron trong nó.

C. Nếu chiếu ánh sáng có bước sóng ngắn liên tục sau một khoảng thời gian tấm kim loại cô lập sẽ đạt được điện thế cực đại.

D. Điện tích trên tấm kim loại không thay đổi.

Câu 44. Một bản kim loại cho hiệu ứng quang điện dưới tác dụng của một ánh sáng đơn sắc. Nếu người ta giảm bớt cường độ chùm sáng tới thì:

A. Có thể sẽ không xẩy ra hiệu ứng quang điện nữa.

B. Hiệu điện thế hãm (U_h) vẫn không thay đổi giá trị.

C. Động năng ban đầu của êlectron quang điện thoát ra giảm xuống.

D. Số êlectron quang điện thoát ra trong một đơn vị thời gian vẫn không thay đổi.

Câu 45. Để triệt tiêu hoàn toàn dòng quang điện trong tế bào quang điện, người ta đặt một điện thế hãm 1,2V. Cho độ lớn điện tích nguyên tố và khối lượng êlectron lần lượt là $1,6.10^{-19}$C và $9,1.10^{-31}$kg. Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện là:

A. $2,05.10^{6}$m/s **B.** $6,5.10^{6}$m/s **C.** $20,5.10^{6}$m/s **D.** $6,5.10^{5}$m/s

Câu 46. Cho giới hạn quang điện của catôt một tế bào quang điện là $\lambda_0 = 0,66\mu m$. Chiếu đến catôt bức xạ có $\lambda = 0,33\mu m$. Cho biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s và vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^{8}$ m/s. Lấy $e = 1,6.10^{-19}$C. Để triệt tiêu dòng quang điện thì hiệu điện thế U_{AK} giữa Anôt và Catôt có giá trị lớn nhất là:

A. -1,88 V **B.** 1,88 V **C.** -2,04 V **D.** 2,04 V

Câu 47. Với ánh sáng kích thích có bước sóng $\lambda = 0,4\mu m$ thì các êlectron quang điện bị hãm lại hoàn toàn khi đặt vào anôt và catôt một hiệu điện thế -1,19V. Cho biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s và vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^{8}$ m/s. Lấy $e = 1,6.10^{-19}$C, kim loại làm catôt của tế bào quang điện đó có giới hạn quang điện là:

A. 0,64μm **B.** 0,72μm **C.** 0,54μm **D.** 6,4μm

Câu 48. Điện thế hãm dùng để triệt tiêu dòng quang điện trong tế bào quang điện có giá trị:

A. Không phụ thuộc bước sóng ánh sáng kích thích.

B. Phụ thuộc cường độ ánh sáng kích thích.

C. Không phụ thuộc bản chất kim loại làm catôt.

D. Phụ thuộc bản chất kim loại làm catôt và bước sóng ánh sáng kích thích.

Câu 49. Hãy chọn phát biểu sai trong các phát biểu sau đây về hiện tượng quang điện:

A. Ánh sáng có bước sóng ngắn thể hiện tính chất hạt rõ nét, bước sóng càng dài thể hiện tính chất sóng càng rõ nét.

B. Cường độ chùm sáng tỉ lệ với số phôtôn trong chùm.

C. Mỗi nguyên tử hay phân tử vật chất hấp thụ hoặc bức xạ ánh sáng từng phần riêng biệt.

D. Ánh sáng có bước sóng dài thể hiện tính chất hạt rõ nét, bước sóng càng ngắn thể hiện tính chất sóng càng rõ nét.

Câu 50. Phát biểu nào dưới đây về lưỡng tính sóng hạt là **sai** ?

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng thể hiện tính chất sóng.

B. Hiện tượng quang điện ánh sáng thể hiện tính chất hạt.

C. Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng thể hiện rõ tính chất sóng.

D. Các sóng điện từ có bước sóng càng dài thì tính chất sóng càng thể hiện rõ hơn tính chất hạt.

Câu 51. Nếu quan niệm ánh sáng chỉ có tính chất sóng thì **không** thể giải thích được hiện tượng nào dưới đây?

A. Khúc xạ ánh sáng. **B.** Giao thoa ánh sáng.

C. Quang điện. **D.** Phản xạ ánh sáng.

Câu 52. Dùng thuyết lượng tử ánh sáng **không** giải thích được:

A. Hiện tượng quang – phát quang.

B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

C. Nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.

D. Hiện tượng quang điện ngoài.

❖ HIỆU SUẤT LƯỢNG TỬ

Câu 53. (Đề thi cao đẳng năm 2010) Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số 5.10^{14} Hz. Cho hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$Js. Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10W. Số phôtôn mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

A. $3,02.10^{19}$ **B.** $0,33.10^{19}$ **C.** $3,02.10^{20}$ **D.** $3,24.10^{19}$

Câu 54. Một đèn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6\mu m$. Công suất bức xạ của đèn là 10W. Cho hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$Js và vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^{8}$m/s. Số phôtôn mà đèn phát ra trong 1s là:

A. $0,3.10^{19}$ **B.** $0,4.10^{19}$ **C.** 3.10^{19} **D.** 4.10^{19}

Câu 55. Trong một ống Cu-lít-giơ người ta tạo ra một hiệu điện thế không đổi giữa hai cực. Trong một phút máy đếm xung đếm được 6.10^{18} điện tử đập vào anôt. Cho độ lớn điện tích êlectron là $e = 1,6.10^{-19}$C. Tính cường độ dòng điện qua ống Cu-lít-giơ:

A. 16mA **B.** 1,6A **C.** 1,6mA **D.** 16A

Câu 56. Một ống phát ra tia Rơn-ghen. Khi ống hoạt động thì dòng điện qua ống là $I = 2$mA. Cho độ lớn điện tích êlectron là $e = 1,6.10^{-19}$C. Tính số điện tử đập vào đối âm cực trong mỗi giây:

A. 125.10^{13} **B.** 125.10^{14} **C.** 215.10^{14} **D.** 215.10^{13}

Câu 57. Trong thí nghiệm với tế bào quang điện, cường độ dòng quang điện bão hoà đo được là $16\,\mu A$. Cho độ lớn điện tích êlectron là $e = 1,6.10^{-19}$C. Số êlectron đến anôt trong 1 giờ là:

A. $3,6.10^{17}$ **B.** 10^{14} **C.** 10^{13} **D.** $3,6^{23}$

Câu 58. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Công suất bức xạ của Mặt Trời là $3,9.10^{26}$ W. Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là:

A. $3,3696.10^{30}$ J. **B.** $3,3696.10^{29}$ J.
C. $3,3696.10^{32}$ J. **D.** $3,3696.10^{31}$ J.

❖ BƯỚC SÓNG TIA X

Câu 59. Nội dung nào sau đây là **không đúng** đối với tia Rơn-ghen?

A. Trong không khí thường tia Rơn-ghen cứng và tia Rơn-ghen mềm có cùng vận tốc

B. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt càng lớn thì tia Rơn-ghen bức xạ ra có bước sóng càng dài

C. Tia Rơn-ghen mang năng lượng, khả năng đâm xuyên rất tốt

D. Tia Rơn-ghen làm hủy diệt tế bào, gây phát quang một số chất.

Câu 60. Hiệu điện thế cực đại giữa hai cực của ống Rơn-ghen là 15kV. Cho điện tích êlectron là $1,6.10^{-19}$C, hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không là 3.10^{8} m/s. Giả sử êlectron bật ra từ catôt có vận tốc ban đầu bằng không thì bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra là

A. $75,5.10^{-12}$m **B.** $82,8.10^{-12}$m
C. $75,5.10^{-10}$m **D.** $82,8.10^{-10}$m

Câu 61. Một ống Rơn-ghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là $6,21.10^{-11}$m. Biết độ lớn điện tích êlectron, tốc độ sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C ; 3.10^{8} m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectron. Điện áp cực đại giữa anôt và catôt của ống là:

A. 2,00 kV. **B.** 20,00 kV. **C.** 2,15 kV. **D.** 21,15 kV.

Câu 62. Điện áp cực đại giữa anôt và catôt của một ống Rơn-ghen là 25 kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm êlectron phát ra từ catôt bằng không. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$J.s, điện tích nguyên tố bằng $1,6.10^{-19}$C. Tần số lớn nhất của tia Rơn-ghen do ống này có thể phát ra là:

A. $6,038.10^{18}$ Hz. **B.** $60,380.10^{15}$ Hz.
C. $6,038.10^{15}$ Hz. **D.** $60,380.10^{18}$ Hz.

Câu 63. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của một ống Cu-lít-giơ là 10kV. Bỏ qua động năng của các êlectron khi bứt khỏi catôt. Cho điện tích êlectron là $1,6.10^{-19}$C và khối lượng của êlectron $m_e = 9,1.10^{-31}$kg. Tốc độ cực đại của các êlectron khi đập vào anôt là:

A. 70000km/s **B.** 50000km/s **C.** 60000km/s **D.** 80000km/s

Câu 64. Tia X có khả năng đâm xuyên mạnh vì:

A. Có bước sóng dài.

B. Có tần số nhỏ.

C. Được tạo sự kích thích kim loại có nguyên tử lượng lớn.

D. Có năng lượng của các phôtôn lớn.

❖ MẪU NGUYÊN TỬ BO:

Câu 65. Trạng thái dừng là:

A. Trạng thái êlectron không chuyển động quanh hạt nhân.

B. Trạng thái hạt nhân không dao động.

C. Trạng thái đứng yên của nguyên tử.

D. Trạng thái có năng lượng xác định.

Câu 66. Câu nào dưới đây nói lên nội dung đúng khi nói về quỹ đạo dừng?

A. Quỹ đạo có bán kính tỉ lệ với bình phương của các nguyên tố liên tiếp.

B. Bán kính quỹ đạo có thể tính toán được một cách chính xác.

C. Quỹ đạo mà êlectron bắt buộc phải chuyển động trên đó.

D. Quỹ đạo ứng với năng lượng của các trạng thái dừng.

Câu 67. Chọn câu đúng:

A. Bước sóng của ánh sáng huỳnh quang nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

B. Bước sóng của ánh sáng lân quang nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

C. Ánh sáng lân quang sẽ tắt ngay sau khi tắt nguồn sáng kích thích.

D. Sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô chỉ được giải thích bằng thuyết lượng tử ánh sáng.

Câu 68. Tìm phát biểu sai về mẫu nguyên tử Bo:

A. Nguyên tử chỉ tồn tại ở những trạng thái có năng lượng hoàn toàn xác định gọi là trạng thái dừng.

B. Nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng cao luôn có xu hướng chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn.

C. Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, êlectron chỉ chuyển động trên những quỹ đạo có bán kính xác định gọi là quỹ đạo dừng.

D. Khi nguyên tử chuyển trạng thái dừng này sang trạng thái dừng khác thì nguyên tử luôn bức xạ phôtôn.

Câu 69. Dãy Ban-me ứng với sự chuyển động của êlectron từ quỹ đạo ở xa hạt nhân về quỹ đạo:

A. K. **B.** L **C.** M. **D.** N.

Câu 70. Đối với nguyên tử hiđrô, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là: -13,6 eV; -1,51 eV. Cho $h = 6,625.10^{-34}$ J.s; $c = 3.10^8$ m/s và 1eV = $1,6.10^{-19}$ J. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hiđrô có thể phát ra bức xạ có bước sóng:

A. 102,7 μm. **B.** 102,7 mm. **C.** 102,7 nm. **D.** 102,7 pm.

Câu 71. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$Js và độ lớn của điện tích nguyên tố là $1,6.10^{-19}$C. Khi nguyên tử hiđrô chuyển động từ trạng thái dừng có năng lượng -1,514eV sang trạng thái dừng có năng lượng -3,407eV thì nguyên tử phát ra bức xạ có tần số:

A. $2,571.10^{13}$Hz **B.** $4,572.10^{14}$Hz

C. $3,879.10^{14}$Hz **D.** $6,542.10^{12}$Hz

Câu 72. Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$(eV) (n = 1, 2, 3,…). Cho hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không là 3.10^8 m/s. Biết 1eV = $1,6.10^{-19}$C, khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng n = 3 sang quỹ đạo dừng n = 2 thì nguyên tử hiđrô phát ra phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng bằng:

A. 0,4350 μm. **B.** 0,4861 μm. **C.** 0,6576 μm. **D.** 0,4102 μm.

Câu 73. Một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản, hấp thụ một phôtôn có năng lượng ε_o và chuyển lên trạng thái dừng ứng với quỹ đạo N của êlectron. Từ trạng thái này, nguyên tử chuyển về các trạng thái dừng có mức năng lượng thấp hơn thì có thể phát ra phôtôn có năng lượng lớn nhất là:

A. $3\varepsilon_o$. **B.** $2\varepsilon_o$. **C.** $4\varepsilon_o$. **D.** ε_o.

Câu 74. (Đề thi đại học năm 2010) Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n = -1,5 eV sang trạng thái dừng có năng lượng E_m = -3,4 eV. Cho điện tích êlectron là $1,6.10^{-19}$C, hằng số Plăng là $6,625.10^{-34}$Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không là 3.10^8 m/s. Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hiđrô phát ra xấp xỉ bằng:

A. $0,654.10^{-7}$m. **B.** $0,654.10^{-6}$m.

C. $0,654.10^{-5}$m. **D.** $0,654.10^{-4}$m.

Câu 75. Trong nguyên tử hiđrô, khi êlectron từ quỹ đạo L chuyển về quỹ đạo K thì phát ra bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,1218\ \mu m$. Biết mức năng lượng ở quỹ đạo K là E_K = –13,6eV. Mức năng lượng ứng với quỹ đạo L là:

A. 3,2eV **B.** –3,4eV **C.** –4,1eV **D.** –5,6eV

Câu 76. Năng lượng ion hóa nguyên tử Hiđrô là 13,6eV. Biết tốc độ sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ mà nguyên tử có thể bức ra là:

A. 0,122μm **B.** 0,0913μm **C.** 0,0656μm **D.** 0,5672μm

Câu 77. (Đề thi đại học năm 2007) Cho 1eV = $1,6.10^{-19}$ J; h = $6,625.10^{-34}$ J.s; c = 3.10^8 m/s. Khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng có năng lượng E_m = - 0,85eV sang quỹ đạo dừng có năng lượng E_n = - 13,60eV thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng:

A. 0,4340μm. **B.** 0,4860μm. **C.** 0,0974μm. **D.** 0,6563μm.

Câu 78. (Đề thi đại học năm 2009) Đối với nguyên tử hiđrô, khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng 0,1026 μm. Lấy h = $6,625.10^{-34}$J.s, e = $1,6.10^{-19}$ C và c = 3.10^8m/s. Năng lượng của phôtôn này bằng:

A. 1,21 eV **B.** 11,2 eV **C.** 12,1 eV **D.** 121 eV

Câu 79. Nguyên tử hiđro được kích thích, khi chuyển các êlectron từ quỹ đạo dừng thứ 4 về quỹ đạo dừng thứ 2 thì bức xạ các phôtôn có năng lượng $E_p = 4,04.10^{-19}$J. Xác định bước sóng của vạch quang phổ này. Cho c = 3.10^8 (m/s); h = $6,625.10^{-34}$ (J.s).

A. 0,531 μm **B.** 0,505 μm **C.** 0,492 μm **D.** 0,453 μm

Câu 80. (Đề thi đại học năm 2010) Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của êlectron trong nguyên tử hiđrô là r_0. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt:

A. $12r_0$ **B.** $4r_0$ **C.** $9r_0$ **D.** $16r_0$

Câu 81. Một khối khí hiđrô đang ở trạng thái cơ bản, bị kích thích phát sáng thì chúng có thể phát ra tối đa 3 vạch quang phổ. Khi bị kích thích êlectron trong nguyên tử hiđrô đã chuyển sang quỹ đạo:

A. M **B.** L **C.** O **D.** N

Câu 82. Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về mẫu nguyên tử Bo?

A. Nguyên tử bức xạ khi chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích.

B. Trong các trạng thái dừng, động năng của êlectron trong nguyên tử bằng không.

C. Khi ở trạng thái cơ bản, nguyên tử có năng lượng cao nhất.

D. Trạng thái kích thích có năng lượng càng cao thì bán kính quỹ đạo của êlectron càng lớn.

Câu 83. Một đám nguyên tử Hiđrô đang ở trạng thái cơ bản, bị kích thích bức xạ thì chúng có thể phát ra tối đa 3 vạch quang phổ. Khi bị kích thích êlectron trong nguyên tử hiđrô đã chuyển sang quỹ đạo:

A. M **B.** N **C.** O **D.** L

Câu 84. Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là $r_0 = 5,3.10^{-11}$m. Bán kính quỹ đạo dừng N là:

A. $47,7.10^{-11}$m **B.** $84,8.10^{-11}$m

C. $21,2.10^{-11}$m **D.** $132,5.10^{-11}$m

Câu 85. (Đề thi đại học năm 2009) Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi êlectron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

A. 3 **B.** 1 **C.** 6 **D.** 4

Câu 86. Chọn mệnh đề đúng khi nói về quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô:

A. Bức xạ có bước sóng dài nhất ở dãy Ban-me ứng với sự di chuyển của êlectron từ quỹ đạo M về quỹ đạo L.

B. Bức xạ có bước sóng dài nhất ở dãy Lai-man ứng với sự di chuyển của êlectron từ quỹ đạo P về quỹ đạo K.

C. Bức xạ có bước sóng ngắn nhất ở dãy Lai-man ứng với sự di chuyển của êlectron từ quỹ đạo L về quỹ đạo K.

D. Bức xạ có bước sóng ngắn nhất ở dãy Pa-sen ứng với sự di chuyển của êlectron từ quỹ đạo N về quỹ đạo M.

Câu 87. Nguyên tử hiđrô bị kích thích do chiếu xạ và êlectron của nguyên tử đã chuyển từ quỹ đạo K lên quỹ đạo M. Sau khi ngừng chiếu xạ nguyên tử hiđrô phát xạ thứ cấp, phổ này gồm:

A. Hai vạch của dãy Lai-man.

C. 1 vạch dãy Lai-man và 1 vạch dãy Bam-me.

B. Hai vạch của dãy Ban-me.

D. 1 vạch dãy Ban-me và 2 vạch dãy Lai-man.

Câu 88. (Đề thi cao đẳng năm 2007) Trong quang phổ vạch của hiđrô (quang phổ của hiđrô), bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Laiman ứng với sự chuyển của êlectron (êlectron) từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là 0,1217 μm, vạch thứ nhất của dãy Banme ứng với sự chuyển M → L là 0,6563 μm. Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy Laiman ứng với sự chuyển M →K bằng:

A. 0,1027 μm. **B.** 0,5346 μm. **C.** 0,7780 μm. **D.** 0,3890 μm.

Câu 89. (Đề thi đại học năm 2010) Theo tiên đề của Bo, khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_{21}, khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_{32} và khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_{31}. Biểu thức xác định λ_{31} là:

A. $\lambda_{31} = \dfrac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} - \lambda_{31}}$. **B.** $\lambda_{31} = \lambda_{32} - \lambda_{21}$.

C. $\lambda_{31} = \lambda_{32} + \lambda_{21}$. **D.** $\lambda_{31} = \dfrac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} + \lambda_{31}}$.

Câu 90. (Đề thi đại học năm 2009) Trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô, bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Lai-man và trong dãy Ban-me lần lượt là λ_1 và λ_2. Bước sóng dài thứ hai thuộc dãy Lai-man có giá trị là:

A. $\dfrac{\lambda_1\lambda_2}{2(\lambda_1 + \lambda_2)}$. **B.** $\dfrac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$. **C.** $\dfrac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$. **D.** $\dfrac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$.

Câu 91. Ba vạch có bước sóng dài nhất trong các dãy Ban-me, Lai-man, Pa-sen lần lượt là λ_1, λ_2, λ_3. Khẳng định nào sau đây là đúng:

A. $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$ **B.** $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$ **C.** $\lambda_2 > \lambda_1 > \lambda_3$ **D.** $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$

Câu 92. (Đề thi tốt nghiệp 2008) Trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô (H), dãy Banme có:

A. Tất cả các vạch đều nằm trong vùng hồng ngoại.

B. Tất cả các vạch đều nằm trong vùng tử ngoại.

C. Bốn vạch thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy là H_α, H_β, H_γ, H_δ, các vạch còn lại thuộc vùng tử ngoại.

D. Bốn vạch thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy là H_α, H_β, H_γ, H_δ, các vạch còn lại thuộc vùng hồng ngoại.

❖ HIỆN TƯỢNG QUANG PHÁT QUANG

Câu 93. Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng:

A. Phản xạ ánh sáng. **B.** Quang - Phát quang.

C. Hóa - Phát quang. **D.** Tán sắc ánh sáng.

Câu 94. Chọn câu **đúng** về ánh sáng huỳnh quang.

A. Tồn tại một thời gian dài (trên 10^{-8}s) sau khi tắt ánh sáng kích thích.

B. Hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

C. Có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

D. Do các tinh thể phát ra, sau khi được kích thích bằng ánh sáng thích hợp.

Câu 95. Chọn câu **đúng**. Ánh sáng lân quang:

A. Được phát ra bởi chất rắn, chất lỏng lẫn chất khí.

B. Hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

C. Có thể tồn tại (trên 10^{-8}s) sau khi tắt ánh sáng kích thích.

D. Có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

Câu 96. Chọn câu **sai**:

A. Huỳnh quang là sự phát quang có thời gian phát quang ngắn (dưới 10^{-8}s).

B. Lân quang là sự phát quang có thời gian phát quang dài (từ 10^{-8}s trở lên).

C. Bước sóng λ' ánh sáng phát quang luôn nhỏ hơn bước sóng λ của ánh sáng hấp thụ.

D. Bước sóng λ' ánh sáng phát quang luôn lớn hơn bước sóng λ của ánh sáng hấp thụ.

Câu 97. Sự phát sáng của vật nào dưới đây là sự phát quang?

A. Tia lửa điện. **B.** Hồ quang.

C. Bóng đèn ống. **D.** Bóng đèn pin.

Câu 98. Trong trường hợp nào dưới đây có sự quang – phát quang?

A. Ta nhìn thấy màu xanh của một biển quảng cáo lúc ban ngày.

B. Ta nhìn thấy ánh sáng lục phát ra từ đầu các cọc tiêu trên đường khi có ánh sáng đèn ôtô chiếu vào.

C. Ta nhìn thấy ánh sáng của một ngọn đèn đường.

D. Ta nhìn thấy ánh sáng đỏ của một tấm kính đỏ.

Câu 99. Ánh sáng phát quang của một chất có bước sóng 0,5μm. Hỏi nếu chiếu vào chất đó ánh sáng có bước sóng nào dưới đây thì nó sẽ không phát quang?

A. 0,3μm **B.** 0,4μm **C.** 0,45μm **D.** 0,6μm

Câu 100. Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng màu lam thì ánh sáng huỳnh quang không thể là ánh sáng nào dưới đây ?

A. Ánh sáng đỏ **B.** Ánh sáng lục

C. Ánh sáng vàng **D.** Ánh sáng chàm

Câu 101. Một chất có khả năng phát quang ánh sáng màu đỏ và ánh sáng màu lục. Nếu dùng ánh sáng vàng để kích thích sự phát quang của chất đó thì ánh sáng phát quang có thể có màu nào?

A. Màu đỏ **B.** Màu vàng **C.** Màu lục **D.** Màu lam

Câu 102. Trong hiện tượng quang – phát quang, một chất phát quáng qua sau khi hấp thụ hoàn toàn một phôtôn sẽ:

A. Giải phóng một êlectron tự do.

B. Giải phóng một êlectron liên kết.

C. Giải phóng một cặp êlectron và lỗ trống.

D. Phát ra một phô-tôn khác.

❖ LAZE

Câu 103. Tia laze **không** có đặc điểm nào dưới đây?

A. Độ đơn sắc cao. **B.** Độ định hướng cao.

C. Cường độ lớn. **D.** Công suất lớn.

Câu 104. Trong laze rubi (laze hồng ngọc) có sự biến đổi của dạng năng lượng nào dưới đây thành quang năng ?

A. Điện năng **B.** Cơ năng **C.** Nhiệt năng **D.** Quang năng

Câu 105. Bút laze mà ta thường dùng để chỉ bảng thuộc loại laze nào?

A. Khí **B.** lỏng **C.** rắn **D.** bán dẫn

Câu 106. Màu đỏ của rubi do ion nào phát ra ?

A. ion nhôm **B.** ion ôxi **C.** ion crôm **D.** ion khác

❖ HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG

Câu 107. Chọn kết luận sai về hiện tượng quang dẫn.

A. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng quang điện trong.

B. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm mạnh điện trở của bán dẫn khi bị chiếu sáng.

C. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng bán dẫn trở thành dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp.

D. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng các êlectron bật ra khỏi chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.

Câu 108. Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về hiện tượng quang dẫn:

A. Hiện tượng giải phòng êlectron liên kết thành êlectron dẫn gọi là hiện tượng quang điện bên trong.

B. Có thể gây ra hiện tượng quang dẫn với ánh sáng kích thích có bước sóng dài hơn giới hạn quang dẫn.

C. Mỗi phôtôn khi bị hấp thụ sẽ giải phóng một êlectron liên kết thành một êlectron tự do gọi là êlectron dẫn.

D. Một lợi thế của hiện tượng quang dẫn là ánh sáng kích không cần phải có bước sóng ngắn.

Câu 109. Chọn câu trả lời **sai** khi nói về hiện tượng quang điện ngoài và quang dẫn:

A. Đều có bước sóng giới hạn λ_0

B. Đều bứt được các êlectron ra khỏi khối chất.

C. Bước sóng giới hạn của hiện tượng quang điện bên trong có thể thuộc vùng hồng ngoại.

D. Năng lượng cần để giải phóng êlectron trong khối bán dẫn nhỏ hơn công thoát của êletron khỏi kim loại.

Câu 110. Chọn câu trả lời **đúng.** Quang dẫn là hiện tượng:

A. Dẫn điện của chất bán dẫn khi được chiếu sáng.

B. Kim loại phát xạ êlectron lúc được chiếu sáng.

C. Điện trở của một chất giảm rất nhiều khi hạ nhiệt độ xuống rất thấp.

D. Bứt quang êlectron ra khỏi bề mặt chất bán dẫn.

Câu 111. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng:

A. một chất cách điện thành dẫn điện khi được chiếu sáng.

B. giảm điện trở của kim loại khi được chiếu sáng.

C. giảm điện trở của một chất bán dẫn, khi được chiếu sáng.

D. truyền dẫn ánh sáng theo các sợi quang uốn cong một cách bất kỳ.

Câu 112. Trường hợp nào sau đây là hiện tượng quang điện trong?

A. Chiếu tia tử ngoại vào chất bán dẫn làm tăng độ dẫn điện của chất bán dẫn này.

B. Chiếu tia X vào kim loại làm êlectron bật ra khỏi bề mặt kim loại đó.

C. Chiếu tia tử ngoại vào chất khí thì chất khí đó phát ra ánh sáng màu lục.

D. Chiếu tia X vào tấm kim loại làm cho tấm kim loại này nóng lên.

Câu 113. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng:

A. Giải phóng êlectron liên kết trong chất bán dẫn khi chiếu sáng thích hợp vào chất bán dẫn đó.

B. Bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại khi bị chiếu sáng.

C. Giải phóng êlectron khỏi kim loại bằng cách đốt nóng.

D. Giải phóng êlectron khỏi một chất bằng cách bắn phá iôn vào chất đó.

Câu 114. Pin quang điện hoạt động dựa vào:

A. Hiện tượng quang điện ngoài.

B. Hiện tượng quang điện trong.

C. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

D. Sự phát quang của các chất.

Câu 115. Chọn câu **đúng** khi nói về hiện tượng quang dẫn (còn gọi là hiện tượng quang điện trong):

A. Êlectron trong kim loại bật ra khỏi kim loại khi được chiếu sáng thích hợp.

B. Êlectron trong bán dẫn bật ra khỏi bán dẫn khi được chiếu sáng thích hợp.

C. Êlectron ở bề mặt kim loại bật ra khỏi kim loại khi được chiếu sáng thích hợp.

D. Êlectron trong bán dẫn bật ra khỏi liên kết phân tử khi được chiếu sáng thích hợp.

Câu 116. Để một chất bán dẫn trở thành vật dẫn thì:

A. Bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải có bước sóng lớn hơn một giá trị λ_0 phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn.

B. Bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải có tần số lớn hơn một giá trị f_0 phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn.

C. Cường độ của chùm bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải lớn hơn một giá trị nào đó phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn.

D. Cường độ của chùm bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải nhỏ hơn một giá trị nào đó phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn.

ĐÁP ÁN CHƯƠNG 6

Bài tập 1:

Câu 1. Đáp án **D.**

Giới hạn quang điện của kẽm vào vùng tử ngoại, do đó khi chiếu tia hồng ngoại thì hiện tượng quang điện không xảy ra với tấm kẽm nên điện tích tấm kẽm không đổi.

Câu 2. Đáp án **C.**

Câu 3. Đáp án **D.**

Điều kiện để có dòng quang điện là hiện tượng quang điện xảy ra. $\lambda \le \lambda_0 \Rightarrow f \ge f_0 \Rightarrow$Nội dung câu **D** sai.

Câu 4. Đáp án **C.**

Câu 5. Đáp án **B.**

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} \Rightarrow \lambda_0 A = hc$$

Câu 6. Đáp án **A.**

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = 6,625.10^{-19}\,J$$

Câu 7. Đáp án **A.**

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = 2,65.10^{-19}\,J$$

Câu 8. Đáp án **D.**

$$A = 1,88eV = 3,008.10^{-19}J;\ \lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,66\mu m$$

Câu 9. Đáp án **A.**

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,26\mu m\,;\ \lambda_1, \lambda_2 < \lambda_0$$

$\Rightarrow$ Hai bức xạ λ_1, λ_2 gây được hiện tượng quang điện.

Câu 10. Đáp án **C.**

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,54\mu m\ ;\ \lambda_1, \lambda_2 < \lambda_0$$

$\Rightarrow$ Cả hai bức xạ λ_1, λ_2 gây được hiện tượng quang điện.

Câu 11. Đáp án **B.**

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,276\mu m \ ; \ \lambda_1, \lambda_2 < \lambda_0$$

$\Rightarrow$ Hai bức xạ λ_1, λ_2 gây được hiện tượng quang điện.

Câu 12. Đáp án **C.**

Trong một tia sáng đơn sắc, các phôtôn có cùng tần số nên có cùng năng lượng $\Rightarrow$ Nội dung câu C sai

Câu 13. Đáp án **D.**

Các phôtôn có thể có năng lượng khác nhau nếu chúng có tần số khác nhau.

Câu 14. Đáp án **D.**

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3.10^{-19} J$$

Câu 15. Đáp án **A.**

$$\lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = 0,71\mu m$$

Câu 16. Đáp án **A.**

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 2,11(eV)$$

Câu 17. Đáp án **A.**

- Năng lượng của các phôtôn là không đổi khi ánh sáng truyền từ môi trường này sang môi trường khác. Do đó, tỉ lệ năng lượng của các phôtôn trong bất kỳ môi trường nào cũng có giá trị bằng tỉ lệ năng lượng các phôtôn trong chân không.
- $\dfrac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \dfrac{hc/\lambda_1}{hc/\lambda_2} = \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{5}{9}$

Câu 18. Đáp án **A.**

$$\varepsilon = A + W_{d(max)} \Rightarrow W_{d(max)} = \varepsilon - A = 2eV$$

Câu 19. Đáp án **A.**

$$\frac{hc}{\lambda} = A + W_{d(max)} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{A + W_{d(max)}} = 0,31\mu m$$

Câu 20. Đáp án **A.**

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{d(max)} \Rightarrow W_{d(max)} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} = 1,7.10^{-19} J$$

Câu 21. Đáp án **C.**

- $\dfrac{hc}{\lambda_1} - \dfrac{hc}{\lambda_0} = \dfrac{1}{2}mv_1^2$ (1) ; $\dfrac{hc}{\lambda_2} - \dfrac{hc}{\lambda_0} = \dfrac{1}{2}mv_2^2$ (2)
- Lấy $\dfrac{(1)}{(2)}$ ta có $\dfrac{\dfrac{hc}{\lambda_1} - \dfrac{hc}{\lambda_0}}{\dfrac{hc}{\lambda_2} - \dfrac{hc}{\lambda_0}} = \left(\dfrac{v_1}{v_2}\right)^2 = \dfrac{16}{9} \Rightarrow \lambda_0 = \dfrac{7}{\dfrac{16}{\lambda_2} - \dfrac{9}{\lambda_1}} = 0,42\mu m$

Câu 22. Đáp án **C.**

- $\dfrac{hc}{\lambda_1} = \dfrac{hc}{\lambda_0} + \dfrac{1}{2}mv_1^2$ (1) ; $\dfrac{hc}{\lambda_2} = \dfrac{hc}{\lambda_0} + \dfrac{1}{2}mv_2^2$ (2)
- Lấy (1) – (2): $hc\left(\dfrac{1}{\lambda_1} - \dfrac{1}{\lambda_2}\right) = \dfrac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2) \Rightarrow m = \dfrac{2hc}{v_1^2 - v_2^2}\left(\dfrac{1}{\lambda_1} - \dfrac{1}{\lambda_2}\right)$

Câu 23. Đáp án **C.**

Câu 24. Đáp án **B.**

- $\dfrac{hc}{\lambda} = \dfrac{hc}{\lambda_0} + eU_h \Rightarrow U_h = \dfrac{\dfrac{hc}{\lambda} - \dfrac{hc}{\lambda_0}}{e} = 6,21V$
- Để triệt tiêu dòng quang điện:

$$U_{AK} \le -U_h \Rightarrow U_{AK(max)} = -U_h = -6,21V$$

Câu 25. Đáp án **A.**

- $hf_1 = A + eU_1$ (1) ; $hf_2 = A + eU_2$ (2)
- Lấy (2) – (1): $h(f_2 - f_1) = e(U_2 - U_1) \Rightarrow h = \dfrac{e(U_2 - U_1)}{f_2 - f_1}$

Câu 26. Đáp án **A.**

- $\dfrac{hc}{\lambda_1} = \dfrac{hc}{\lambda_0} - eU_{h1}$ (1) ; $\dfrac{hc}{\lambda_2} = \dfrac{hc}{\lambda_0} - eU_{h2}$ (2)

- Từ (1) và (2),
  vì $\lambda_2 < \lambda_1 \Rightarrow U_{h2} > U_{h1} \Rightarrow U_{AK(2)} < U_{AK(1)} \Rightarrow U_2 < U_1$

Câu 27. Đáp án A.

- $\frac{hc}{\lambda_t} = A + eU_1$; $\frac{hc}{\lambda_d} = A + eU_2$
- $\lambda_t < \lambda_d \Rightarrow U_1 > U_2 \Rightarrow$ khi chiếu cả hai bức xạ tím và đỏ thì hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện là U_1

Câu 28. Đáp án D.

- $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_d \Rightarrow W_d = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow W_d$ tỉ lệ nghịch với bước sóng.
- $\lambda_{02} = 2\lambda_{01} \Rightarrow \lambda_{02} > \lambda_{01} \Rightarrow W_{d1} > W_{d2}$

Câu 29. Đáp án C.

- $hf_1 = A + eV_1$ (1) ; $hf_2 = A + eV_2$ (2) (V: là điện thế cực đại của quả cầu)
- Vì $f_2 > f_1 \Rightarrow V_2 > V_1$: khi chiếu cả hai bức xạ thì điện thế lớn nhất mà quả cầu đạt được là: V_2.

Câu 30. Đáp án D.

Dựa vào công thức Anh-xtanh $\frac{hc}{\lambda} = A + W_d \Rightarrow W_d$ tỉ lệ nghịch với λ. Do đó, muốn tăng động năng ta thay ánh sáng có bước sóng ngắn hơn.

Câu 31. Đáp án D.

Dựa vào định luật II: cường độ dòng quang điện tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích. Mà cường độ dòng quang điện tỉ lệ thuận với số êlectron. Do đó, khi giảm cường độ chùm sáng kích thích thì số êlectron quang điện thoát ra giảm xuống.

Câu 32. Đáp án B.

Câu 33. Đáp án A.

Số êlectron bật ra khỏi tấm kim loại tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích.

Câu 34. Đáp án A.

Số êlectron thoát ra khỏi bề mặt kim loại tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng.

Câu 35. Đáp án B.

$\frac{hc}{\lambda} = A + eU_h \Rightarrow U_h$ phụ thuộc vào λ.

Câu 36. Đáp án C.

$U_{AK} > 0$ mà $I_{bh} = 0 \Rightarrow$ chưa có hiện tượng quang điện ($f < f_0$). Do đó, để xuất hiện dòng quang điện, thì ta phải tăng tần số ánh sáng kích thích (giảm bước sóng ánh sáng kích thích).

Câu 37. Đáp án C.

Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích.

Câu 38. Đáp án C.

Câu 39. Đáp án C.

Câu 40. Đáp án C.

Bài tập 2:

Câu 1. Đáp án A.

$$\lambda_{x(min)} = \frac{hc}{eU} = 68.10^{-12}\,m = 68pm$$

Câu 2. Đáp án B.

$$\lambda_x = \frac{hc}{eU} \Rightarrow U = \frac{hc}{e\lambda_{x(min)}} = 2485V$$

Câu 3. Đáp án B.

$$\lambda_{x(min)} = \frac{hc}{eU} = 0,6625.10^{-10}\,m$$

Câu 4. Đáp án D.

$$f_{x(max)} = \frac{c}{\lambda_{x(min)}} = \frac{eU}{h} = 6,038.10^{18}\,Hz$$

Câu 5. Đáp án D.

$$\lambda_x = \frac{hc}{eU} \Rightarrow U = \frac{hc}{e\lambda_{x(min)}} = 26,5kV$$

Bài tập 3:

Câu 1. **Đáp án A.**

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3.10^{-9}J \; ; \; n_p = \frac{P}{\varepsilon} = 5.10^{14}$$

Câu 2. **Đáp án C.**

$$n_e = \frac{I}{e} = 1,5.10^{14}$$

Câu 3. **Đáp án B.**

- Số êlectron đập vào Anôt trong mỗi giây: $n_e = \frac{1,2.10^{17}}{60} = 2.10^{15}$
- $I_{bh} = n_e e = 0,32mA$

Câu 4. **Đáp án B.**

- Số êlectron thoát ra khỏi catôt trong mỗi giây: $n_e = \frac{I_{bh}}{e} = 1,25.10^{13}$
- Số phôtôn đập vào catôt trong mỗi giây: $n_p = \frac{n_e}{H}.100 = 2,5.10^{15}$

Câu 5. **Đáp án D.**

- Số êlectron thoát ra khỏi catôt trong mỗi giây:

$$n_e = \frac{I_{bh}}{e} = 3,125.10^{16}$$

- Số phôtôn đập vào catôt trong mỗi giây:

$$n_p = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P}{hc/\lambda} = 3,07.10^{18}$$

- Hiệu suất quang điện:

$$H = \frac{n_e}{n_p}.100\% \approx 1\%$$

Bài tập 4:

Câu 1. **Đáp án D.**

Câu 2. **Đáp án A.**

Câu 3. **Đáp án D.**

Dựa vào công thức $r_n = n^2 r_0$

Câu 4. **Đáp án C.**

$$r_2 = 2^2 r_0 \; ; r_n = n^2 r_0 \Rightarrow \frac{r_n}{r_2} = \frac{n^2}{2^2} \Rightarrow n = 6$$

Câu 5. **Đáp án A.**

$r_n = n^2 r_0 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow$ nguyên tử đang ở trạng thái kích thích M. Do đó, nguyên tử có thể chuyển xuống mức năng lượng thấp hơn là L hoặc K.

Câu 6. **Đáp án C.**

- $r_n = n^2 r_0 \Rightarrow n = 3$
- Bức xạ ứng với năng lượng lớn nhất ứng với sự chuyển dời từ n = 3 về n = 1.
- $E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_3 - E_1} = 0,13\mu m$

Câu 7. **Đáp án A.**

- Quỹ đạo O ứng với n = 5.
- Các chuyển dời có thể xảy ra khi phát xạ phôtôn trong vùng ánh sáng nhìn thấy

$$n = 5 \longrightarrow n = 2 \; ; n = 4 \longrightarrow n = 2 \; ; n = 3 \longrightarrow n = 2$$

Câu 8. **Đáp án D.**

Theo tiên đề thứ hai của Bo, phôtôn mà nguyên tử hấp thụ có năng lượng bằng hiệu hai mức năng lượng của trạng thái dừng.

Câu 9. **Đáp án D.**

Vì $E_L < E_P \Rightarrow$ khi êlectron chuyển từ quỹ đạo dừng L sang P thì nguyên tử hấp thụ phôtôn.

Câu 10. **Đáp án C.**

- Để nhảy lên các mức trên, theo tiên đề Bo nguyên tử phải hấp thụ phôtôn có năng lượng bằng độ lớn hiệu hai mức năng lượng.
- Ta thấy, $E_2 - E_1 = 10,2(eV)$

Câu 11. **Đáp án B.**

Câu 12. Đáp án **B.**

- Bước sóng vạch H_α trong dãy Ban-me thỏa: $\frac{hc}{\lambda_\alpha} = E_3 - E_2$ (1)
- Bước sóng vạch H_β trong dãy Ban-me thỏa: $\frac{hc}{\lambda_\beta} = E_4 - E_2$ (2)
- Bước sóng dài nhất trong dãy Pa-sen thỏa: $\frac{hc}{\lambda_1} = E_4 - E_3$ (3)
- Lấy (2) – (1) và dựa vào (3), ta có: $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}$

Câu 13. Đáp án **B.**

- Bước sóng dài nhất trong dãy Ban-me thỏa: $\frac{hc}{\lambda_{B1}} = E_3 - E_2$ (1)
- Bước sóng dài nhất trong dãy Lai-man thỏa: $\frac{hc}{\lambda_{L1}} = E_2 - E_1$ (2)
- Bước sóng dài thứ hai trong dãy Lai-man thỏa: $\frac{hc}{\lambda_{L2}} = E_3 - E_1$ (3)
- Lấy (1) + (2) và dựa vào (3), ta có:

$$\frac{1}{\lambda_{L2}} = \frac{1}{\lambda_{B1}} + \frac{1}{\lambda_{L1}} \Rightarrow \lambda_{L2} = 0{,}1029\mu m$$

Câu 14. Đáp án **C.**

- Bước sóng thứ nhất trong dãy Lai-man thỏa: $\frac{hc}{\lambda_{L1}} = E_2 - E_1$ (1)
- Bước sóng thứ hai trong dãy Ban-me thỏa: $\frac{hc}{\lambda_{B2}} = E_4 - E_2$ (2)
- Bước sóng thứ ba trong dãy Lai-man thỏa: $\frac{hc}{\lambda_{L3}} = E_4 - E_1$ (3)
- Lấy (1) + (2) và dựa vào (3), ta có:

$$\frac{1}{\lambda_{L3}} = \frac{1}{\lambda_{L1}} + \frac{1}{\lambda_{B2}} \Rightarrow \lambda_{L3} = 0{,}0975\mu m$$

Câu 15. Đáp án **C.**

- Bước sóng của vạch đầu tiên trong dãy Lai-man thỏa:

$$\frac{hc}{\lambda_{L1}} = E_2 - E_1 \qquad (1)$$

- Bước sóng của vạch đầu tiên trong dãy Ban-me thỏa:

$$\frac{hc}{\lambda_{B1}} = E_3 - E_2 \qquad (2)$$

- Bước sóng của vạch đầu tiên trong dãy Pa-sen thỏa:

$$\frac{hc}{\lambda_{P1}} = E_4 - E_3 \qquad (3)$$

- Bước sóng của vạch thứ 3 trong dãy Lai-man thỏa:

$$\frac{hc}{\lambda_{L3}} = E_4 - E_1 \qquad (4)$$

- Lấy (1) + (2) + (3) và dựa vào (4), ta có:

$$\frac{1}{\lambda_{L3}} = \frac{1}{\lambda_{L1}} + \frac{1}{\lambda_{B1}} + \frac{1}{\lambda_{P1}} \Rightarrow \lambda_{L3} = 0{,}0975\mu m$$

Câu 16. Đáp án **B.**

- Bước sóng dài nhất trong dãy Lai-man thỏa:

$$\frac{hc}{\lambda_{L1}} = E_2 - E_1 \qquad (1)$$

- Bước sóng dài thứ hai trong dãy Lai-man thỏa:

$$\frac{hc}{\lambda_{L2}} = E_3 - E_1 \qquad (2)$$

- Bước sóng dài nhất trong dãy Ban-me thỏa:

$$\frac{hc}{\lambda_{B1}} = E_3 - E_2 \qquad (3)$$

- Lấy (2) – (1) và dựa vào (3), ta có:

$$\frac{1}{\lambda_{B1}} = \frac{1}{\lambda_{L2}} - \frac{1}{\lambda_{L1}} \Rightarrow \lambda_{B1} = 0{,}6566\mu m$$

Câu 17. Đáp án C.

Câu 18. Đáp án D.

Câu 19. Đáp án D.

Câu 20. Đáp án C.

Êlectron đang ở quỹ đạo K (trạng thái cơ bản) mà muốn phát ra một phôtôn có năng lượng $E_M - E_L$ thì nó phải hấp thụ một năng lượng để nhảy lên quỹ đạo M. Do đó, nguyên tử phải hấp thụ một phôtôn có năng lượng $E_M - E_K$.

Bài tập 5:

Câu 1. Đáp án D.

Câu 2. Đáp án B.

Câu 3. Đáp án A.

Câu 4. Đáp án B.

Câu 5. Đáp án A.

- $\lambda = \dfrac{c}{f} = 0,5\mu m$
- Theo định luật Xtốc, bước sóng của ánh sáng kích thích phải nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng phát quang.

Câu 6. Đáp án D.

- $P_1 = n_1\varepsilon_1 = n_1\dfrac{hc}{\lambda_1}$; $P_2 = n_2\varepsilon_2 = n_2\dfrac{hc}{\lambda_2}$
- $\dfrac{P_2}{P_1} = \dfrac{n_2\lambda_1}{n_1\lambda_2} \Rightarrow \dfrac{n_2}{n_1} = \left(\dfrac{P_2}{P_1}\right)\dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{2}{5}$

Bài tập 6:

Câu 1. Đáp án B.

Câu 2. Đáp án C.

Câu 3. Đáp án D.

Câu 4. Đáp án A.

Câu 5. Đáp án C.

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = 0,188eV$$

Câu 6. Đáp án D.

Câu 7. Đáp án B.

Câu 8. Đáp án B.

Câu 9. Đáp án D.

Câu 10. Đáp án B.

Bài tập trắc nghiệm tổng hợp chương 6

Câu 1. Đáp án D.

Câu 2. Đáp án D.

Câu 3. Đáp án A.

Ánh sáng có bước sóng càng nhỏ, càng dễ gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 4. Đáp án C.

Câu 5. Đáp án C.

Câu 6. Đáp án B.

Câu 7. Đáp án A.

$$\lambda \le \lambda_0 \Rightarrow \frac{c}{\lambda} \ge \frac{c}{\lambda_0} \Rightarrow f \ge f_0$$

Câu 8. Đáp án D.

$$f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = 6.10^{14}\,Hz$$

Muốn có dòng quang điện thì hiện tượng quang điện phải xảy ra

$$\Rightarrow f \ge 6.10^{14}Hz$$

Câu 9. Đáp án D.

Câu 10. Đáp án A.

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,3\mu m$$

Câu 11. Đáp án **C.**

Câu 12. Đáp án **B.**

$0{,}38\mu m \le \lambda_{trắng} \le 0{,}76\mu m$ → gây hiện tương quang điện cho Ca, Na và K.

Câu 13. Đáp án **B.**

- $A = 3{,}45eV = 5{,}52.10^{-19}J$; $\lambda_0 = \dfrac{hc}{A} = 0{,}36\mu m$
- $\lambda_1 = 0{,}25$ μm và $\lambda_4 = 0{,}2$ μm $< \lambda_0$

Câu 14. Đáp án **A.**

Câu 15. Đáp án **C.**

Bức xạ hồng ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng $0{,}75\mu m$ nên không thể gây hiện tượng quang điện với Kali.

Câu 16. Đáp án **B.**

Câu 17. Đáp án **D.**

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = 5{,}678.10^{-19}J = 3{,}55eV$$

Câu 18. Đáp án **B.**

$$\frac{A_{Zn}}{A_{Na}} = 1{,}4 = \frac{\lambda_{0(Na)}}{\lambda_{0(Zn)}} \Rightarrow \lambda_{0(Zn)} = \frac{\lambda_{0(Na)}}{1{,}4} = 0{,}36\mu m$$

Câu 19. Đáp án **D.**

Câu 20. Đáp án **D.**

Câu 21. Đáp án **D.**

Câu 22. Đáp án **D.**

Khi ánh sáng truyền từ môi trường này sáng môi trường khác, tần số ánh sáng không thay đổi, do đó năng lượng phôtôn không đổi.

Câu 23. Đáp án **A.**

Câu 24. Đáp án **D.**

Câu 25. Đáp án **C.**

Trong cùng một chùm sắc đơn sắc, các phôtôn có cùng tần số nên có năng lượng bằng nhau.

Câu 26. Đáp án **D.**

$$\lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = 0{,}71\mu m$$

Câu 27. Đáp án **B.**

Câu 28. Đáp án **B.**

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3{,}975.10^{-19}J$$

Câu 29. Đáp án **D.**

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3.10^{-19}J$$

Câu 30. Đáp án A.

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3{,}376.10^{-19}J = 2{,}11(eV)$$

Câu 31. Đáp án **C.**

Câu 32. Đáp án **D.**

Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{đmax} \Rightarrow W_{đmax} = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$$

Câu 33. Đáp án **C.**

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{đmax} \Rightarrow W_{đmax} = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right) = 4{,}64.10^{-19}J$$

Câu 34. Đáp án **B.**

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{max}^2 \Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{1}{2}mv_{max}^2 = 3{,}37.10^{-19}J$$

Câu 35. Đáp án **A.**

$$\frac{hc}{\lambda} = A + W_{đmax} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{A + W_{đmax}} = 0{,}31\mu m$$

Câu 36. Đáp án **B.**

- $hf = \dfrac{hc}{\lambda_0} + W_{đmax\,(1)} \Rightarrow W_{đmax\,(1)} = hf - \dfrac{hc}{\lambda_0}$ (1)

- $h(1,5f)=\frac{hc}{\lambda_0}+W_{đmax\,(2)}\Rightarrow W_{đmax\,(2)}=h(1,5f)-\frac{hc}{\lambda_0}$ (2)
- Lấy $\frac{(2)}{(1)}$ ta có $\dfrac{h(1,5f)-\frac{hc}{\lambda_0}}{hf-\frac{hc}{\lambda_0}}=3\Rightarrow\lambda_0=\frac{4c}{3f}$

Câu 37. Đáp án C.

Câu 38. Đáp án D.

$$\frac{hc}{\lambda}=A+W_{đmax}\Rightarrow W_{đmax}=\frac{hc}{\lambda}-A=\frac{hc}{0,6\lambda_0}-A=\frac{A}{0,6}-A=\frac{2}{3}A$$

Câu 39. Đáp án D.

$\frac{hc}{\lambda}=A+W_{đmax}\Rightarrow$ Động năng ban đầu cực đại của các quang êlectron tỉ lệ nghịch với bước sóng của ánh sáng kích thích.

Câu 40. Đáp án D.

Câu 41. Đáp án B.

$\frac{hc}{\lambda}=A+eU_h\Rightarrow U_h$ phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích λ.

Câu 42. Đáp án C.

Động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích.

Câu 43. Đáp án C.

Câu 44. Đáp án B.

Câu 45. Đáp án D.

Hiệu điện thế U_h không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích.

$$\frac{1}{2}mv_{max}^2=eU_h\Rightarrow v_{max}=\sqrt{\frac{2eU_h}{m}}=6,5.10^5\,m/s$$

Câu 46. Đáp án A.

- $\frac{hc}{\lambda}=\frac{hc}{\lambda_0}+eU_h\Rightarrow U_h=\frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda}-\frac{1}{\lambda_0}\right)=1,88V$
- $U_{AK(max)}=-U_h=-1,88V$

Câu 47. Đáp án A

$$\frac{hc}{\lambda}=\frac{hc}{\lambda_0}+eU_h\Rightarrow\lambda_0=\frac{hc}{\frac{hc}{\lambda}-eU_h}=0,64\mu m$$

Câu 48. Đáp án D.

$\frac{hc}{\lambda}=\frac{hc}{\lambda_0}+eU_h\Rightarrow U_h$ phụ thuộc cả vào λ và A (công thoát A đặc trưng cho bản chất kim loại dùng làm catôt)

Câu 49. Đáp án D.

Câu 50. Đáp án C.

Câu 51. Đáp án C.

Câu 52. Đáp án B.

Câu 53. Đáp án A.

$$\varepsilon=hf=3,3125.10^{-19}J\ ;\ n_p=\frac{P}{\varepsilon}=3,02.10^{19}$$

Câu 54. Đáp án C.

$$\varepsilon=hf=3,3125.10^{-19}J\ ;\ n_p=\frac{P}{\varepsilon}=3.10^{19}$$

Câu 55. Đáp án A.

$$I=n_e e=\frac{6.18^{18}}{60}\times1,6.10^{-19}=16mA$$

Câu 56. Đáp án B.

$$n_e=\frac{I}{e}=125.10^4$$

Câu 57. Đáp án A.

Số êlectron đến anôt trong 1 giờ là:

$$N_e=n_e\times3600=\frac{I}{e}\times3600=3,6.10^{17}$$

Câu 58. Đáp án **D.**

$$E = Pt = 3,9.10^{26} \times 86400 = 3,3696.10^{31}\,J$$

Câu 59. Đáp án **B.**

Câu 60. Đáp án **B.**

$$\lambda_{x(min)} = \frac{hc}{eU} = 82,8.10^{-12}\,m$$

Câu 61. Đáp án **B.**

$$\lambda_x = \frac{hc}{eU} \Rightarrow U = \frac{hc}{e\lambda_x} = 20kV$$

Câu 62. Đáp án **A.**

$$f_x = \frac{c}{\lambda_x} = \frac{eU}{h} = 6,038.10^{18}\,Hz$$

Câu 63. Đáp án **B.**

$$\frac{1}{2}mv^2 = eU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}} = 50000km/s$$

Câu 64. Đáp án **D.**

Câu 65. Đáp án **D.**

Câu 66. Đáp án **D.**

Câu 67. Đáp án **D.**

Câu 68. Đáp án **D.**

Câu 69. Đáp án **B.**

Câu 70. Đáp án **C.**

$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_M - E_K} = 102,7\ nm$$

Câu 71. Đáp án **B.**

$$E_m - E_n = hf \Rightarrow f = \frac{E_m - E_n}{h} = 4,572.10^{14}\,Hz$$

Câu 72. Đáp án **C**

$$E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_3 - E_2} = \frac{hc}{13,6eV\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)} = 0,6576\mu m$$

Câu 73. Đáp án **D.**

Từ trạng thái ứng với quỹ đạo N, nguyên tử bức xạ phôtôn có năng lượng lớn nhất khi chuyển từ N về K (quỹ đạo dừng ở trạng thái cơ bản) $\Rightarrow \varepsilon_{max} = \varepsilon_0$

Câu 74. Đáp án **B.**

$$E_m - E_n = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_m - E_n} = 0,654.10^{-6}\,m$$

Câu 75. Đáp án **B.**

$$E_L - E_K = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E_L = E_K + \frac{hc}{\lambda} = -3,4eV$$

Câu 76. Đáp án **B.**

$$E = \frac{hc}{\lambda_{min}} \Rightarrow \lambda_{min} = \frac{hc}{E} = 0,0913\mu m$$

Câu 77. Đáp án **C.**

$$E_m - E_n = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_m - E_n} = 0,0974\ \mu m$$

Câu 78. Đáp án **C.**

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 12,1eV$$

Câu 79. Đáp án **C.**

$$E_p = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_p} = 0,492\ \mu m$$

Câu 80. Đáp án **A.**

$$r_N - r_L = 4^2 r_0 - 2^2 r_0 = 12r_0$$

Câu 81. Đáp án **A.**

Nguyên tử chỉ phát ra ba vạch quang phổ, êlectron đang chuyển động trên quỹ đạo dừng M. Các bức xạ mà nguyên tử phát ra tương ứng: $(E_L - E_K)$, $(E_M - E_K)$ và $(E_M - E_L)$.

Câu 82. Đáp án **D.**

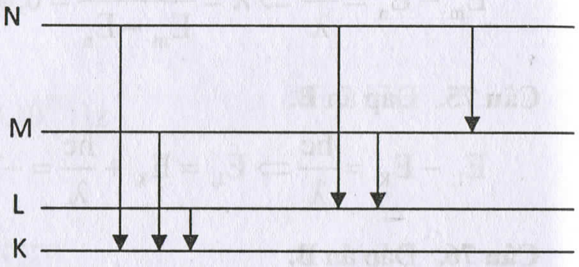
Câu 83. Đáp án **A.**

Câu 84. Đáp án **B.**

$$r_N = 4^2 r_0 = 84,8.10^{-11}\,\text{m}$$

Câu 85. Đáp án **C.**

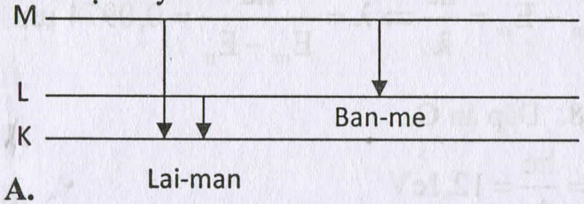
Dựa vào hình vẽ bên, ta thấy rằng từ trạng thái ứng với quỹ đạo dừng N, êlectron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì nguyên tử có thể phát ra **6** bức xạ.



Câu 86. Đáp án **A.**

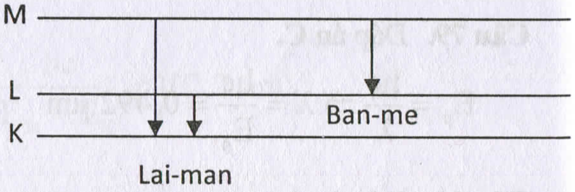
Câu 87. Đáp án **D.**

Dựa vào hình vẽ, ta thấy rằng từ quỹ đạo M êlectron khi chuyển vào các quỹ đạo dừng bên trong có thể xảy ra 3 sự chuyển dời, 2 trong số đó thuộc dãy Lai-man và 1 thuộc dãy Ban-me.



Câu 88. Đáp án **A.**

- $E_L - E_K = \dfrac{hc}{\lambda_{LK}}$ (1)
- $E_M - E_L = \dfrac{hc}{\lambda_{ML}}$ (2)

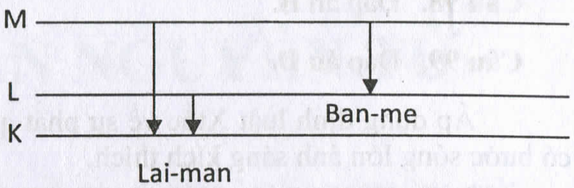


Lấy (1) + (2) ta được:

$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_{LK}} + \frac{hc}{\lambda_{ML}} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_{MK}} = \frac{hc}{\lambda_{LK}} + \frac{hc}{\lambda_{ML}} \Rightarrow \lambda_{MK} = 0,1027\,\mu\text{m}$$

Câu 89. Đáp án **D.**

- $E_L - E_K = \dfrac{hc}{\lambda_{21}}$ (1)
- $E_M - E_L = \dfrac{hc}{\lambda_{32}}$ (2)



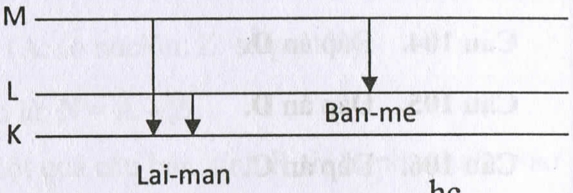
Lấy (1) + (2):

$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_{21}} + \frac{hc}{\lambda_{32}} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_{31}} = \frac{hc}{\lambda_{21}} + \frac{hc}{\lambda_{32}} \Rightarrow \lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} + \lambda_{32}}$$

Câu 90. Đáp án **B.**

- Bước sóng dài nhất trong dãy Lai-man thỏa:

  $E_L - E_K = \dfrac{hc}{\lambda_1}$ (1)



- Bước sóng dài nhất trong dãy Ban-me thỏa: $E_M - E_L = \dfrac{hc}{\lambda_2}$ (2)
- Bước sóng dài thứ hai trong dãy Lai-man thỏa: $E_M - E_K = \dfrac{hc}{\lambda_{L2}}$ (3)

Lấy (1) + (2):

$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_{L2}} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_{L1} = \frac{\lambda_2\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2}$$

Câu 91. Đáp án **B.**

Trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô, từ dãy Lai-man đến dãy Pa-sen bước sóng tăng dần từ vùng tử ngoại đến vùng hồng ngoại.

Câu 92. Đáp án **C.**

Câu 93. Đáp án **B.**

Câu 94. Đáp án **B.**

Câu 95. Đáp án **C.**

Câu 96. Đáp án **D.**

Câu 97. Đáp án **C.**

Câu 98. Đáp án **B.**

Câu 99. Đáp án **D.**

Áp dụng định luật Xtốc về sự phát quang, ánh sáng phát quang phải có bước sóng lớn ánh sáng kích thích.

Câu 100. Đáp án **D.**

Câu 101. Đáp án **A.**

Câu 102. Đáp án **D.**

Câu 103. Đáp án **D.**

Câu 104. Đáp án **D.**

Câu 105. Đáp án **D.**

Câu 106. Đáp án **C.**

Câu 107. Đáp án **D.**

Câu 108. Đáp án **B.**

Câu 109. Đáp án **B.**

Câu 110. Đáp án **A.**

Câu 111. Đáp án **C.**

Câu 112. Đáp án **A.**

Câu 113. Đáp án **A.**

Câu 114. Đáp án **B.**

Câu 115. Đáp án **D.**

Câu 116. Đáp án **B.**

CHƯƠNG 7

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

VẤN ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

- Hạt nhân được cấu tạo từ những hạt nhỏ hơn gọi là các **nuclôn.**
- Có hai loại nuclôn: **Prôtôn:** kí hiệu p, điện tích +e và **Notron:** kí hiệu n, không mang điện.
- Kí hiệu hạt nhân: $^{A}_{Z}X$. (A: số nuclôn; Z: số prôtôn)
- Số notron trong hạt nhân là: **N = A – Z.**
- Nếu coi hạt nhân như một quả cầu bán kính R thì R phụ thuộc vào số nuclôn theo công thức gần đúng: $\mathbf{R = 1{,}2.10^{-15}A^{\frac{1}{3}}}$ (m).

- **Đồng vị**
  - Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân chứa cùng số prôtôn Z (có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn), nhưng có số notron N khác nhau (số nuclôn khác nhau).
  - Các đồng vị có cùng tính chất hóa học.
  - Các đồng vị còn được chia làm hai loại: đồng vị bền và đồng vị phóng xạ.

- **Đơn vị khối lượng nguyên tử**
  - Đơn vị khối lượng nguyên tử ký hiệu là **u.**
  - Một đơn vị u có giá trị bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị cacbon $^{12}_{6}C$.
  - $1u = 1{,}66055.10^{-27}kg = 931{,}5MeV/c^2$

- **Lực hạt nhân**
    - Lực tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân, có tác dụng liên kết các nuclôn lại với nhau.
    - Lực hạt nhân không phải là lực tĩnh điện, nó không phụ thuộc vào điện tích của nuclôn.
    - Lực hạt nhân có cường độ rất lớn (còn gọi là lực tương tác mạnh) và chỉ tác dụng khi hai nuclôn cách nhau một khoảng bằng hoặc nhỏ hơn kích thước hạt nhân (khoảng 10^{-15} m).

Bài tập 1:

Câu 1. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ:

A. các prôtôn **B.** các nơtron **C.** các êlectron **D.** các nuclôn

Câu 2. (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có:

A. cùng số nuclôn nhưng khác số prôtôn.

B. cùng số nơtron nhưng khác số prôtôn.

C. cùng số nuclôn nhưng khác số nơtron.

D. cùng số prôtôn nhưng khác số nơtron.

Câu 3. (Đề thi cao đẳng năm 2007) Hạt nhân Triti $^{3}_{1}T$ có:

A. 3 nơtron và 1 prôtôn.

B. 3 nuclôn, trong đó có 1 nơtron.

C. 3 nuclôn, trong đó có 1 prôtôn.

D. 3 prôtôn và 1 nơtron.

Câu 4. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) So với hạt nhân $^{40}_{20}Ca$, hạt nhân $^{56}_{27}Co$ có nhiều hơn:

A. 16 nơtron và 11 prôtôn. **B.** 11 nơtron và 16 prôtôn.

C. 9 nơtron và 7 prôtôn. **D.** 7 nơtron và 9 prôtôn.

Câu 5. Về đồng vị, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn Z nhưng số khối A khác nhau gọi là đồng vị.

B. Các đồng vị ở cùng ô trong bảng hệ thống tuần hòan các nguyên tố hóa học.

C. Các đồng vị phóng xạ thường không bền.

D. Các đồng vị có số nơtron N khác nhau nên tính chất vật lí và hóa học của chúng khác nhau.

Câu 6. Thông tin nào sau đây là **sai** khi nói về các đồng vị ^{11}C, ^{12}C, ^{13}C, ^{14}C của cacbon?

A. Tất cả các đồng vị trên đều có cùng số prôtôn trong hạt nhân.

B. ^{12}C có số prôtôn là lớn nhất.

C. ^{11}C có số nơtron là ít nhất.

D. ^{14}C có số nơtron nhiều nhất.

Câu 7. Chọn câu đúng.

A. Có thể coi khối lượng hạt nhân gần bằng khối lượng nguyên tử.

B. Bán kính hạt nhân bằng bán kính nguyên tử.

C. Điện tích nguyên tử bằng điện tích hạt nhân.

D. Có hai loại nuclôn là prôtôn và êlectron.

Câu 8. (Đề thi đại học năm 2007) Phát biểu nào sai?

A. Các đồng vị phóng xạ đều không bền.

B. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn.

C. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn nhưng có số nơtron khác nhau gọi là đồng vị.

D. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số nơtron khác nhau nên tính chất hoá học khác nhau.

Câu 9. Trong các câu sau đây,câu nào sai?

A. Bán kính hạt nhân tỉ lệ với căn bậc ba của số khối A.

B. Số khối A chính là tổng số các nuclôn.

C. Prôtôn mang một điện tích nguyên tố dương còn nơtron không mang điện.

D. Trong hạt nhân có ba loại hạt là nuclôn, prôtôn và nơtron.

Câu 10. (Đề thi đại học năm 2007) Biết số Ayogadro $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol, khối lượng mol của Urani $^{238}_{92}U$ là 238 g/mol. Số nơtron trong 119 gam Urani $^{238}_{92}U$ là:

A.$8,8.10^{25}$ **B.** $1,2.10^{25}$ **C.** $2,2.10^{25}$ **D.**$4,4.10^{25}$

VẤN ĐỀ 2: ĐỘ HỤT KHỐI – NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT

- **Độ hụt khối:** Hiệu số giữa tổng khối lượng của **các nuclôn** cấu tạo nên hạt nhân và khối lượng hạt nhân đó.

$$\boxed{\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m}$$

- **Năng lượng liên kết:** Năng lượng toả ra khi các nuclôn riêng lẽ liên kết thành hạt nhân và đó cũng chính là năng lượng cần cung cấp để phá vở hạt nhân thành các nuclôn riêng lẽ:

$$\boxed{W_{lk} = \Delta m.c^2}$$

- **Năng lượng liên kết riêng:** Năng lượng tính cho một nuclôn đặc trưng cho sự bền vững của hạt nhân.

$$\boxed{W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A}}$$

Bài tập 2:

Câu 1. Một hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$ có khối lượng m. Gọi m_p và m_n lần lượt là khối lượng của prôtôn và nơtron thì độ hụt khối của hạt nhân đó được xác định bởi:

A. $\Delta m = \left(Z.m_p - (A+Z).m_n\right) - m$

B. $\Delta m = \left(Z.m_p - (A-Z).m_n\right) - m$

C. $\Delta m = \left(Z.m_p + (A-Z).m_n\right) - m$

D. $\Delta m = \left(Z.m_p - (A+Z).m_n\right) + m$

Câu 2. Một hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$ có khối lượng m và độ hụt khối Δm. Gọi m_p và m_n lần lượt là khối lượng của prôtôn và nơtron, thông tin nào sau đây sai?

A. Năng lượng liên kết là: $W_{lk} = \Delta m.c^2$

B. Năng lượng liên kết riêng : $\dfrac{\Delta m.c^2}{A}$

C. Khối lượng của hạt nhân: $\left(Z.m_p + (A-Z).m_n\right)$

D. $\Delta m = \left(Z.m_p + (A-Z).m_n\right) - m$

Câu 3. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2007)** Với c là vận tốc ánh sáng trong chân không, hệ thức Anh-xtanh giữa năng lượng nghỉ E và khối lượng m của vật là:

A. $E = mc^2/2$ **B.** $E = 2mc^2$ **C.** $E = mc^2$ **D.** $E = m^2c$

Câu 4. Hạt α là hạt nhân của nguyên tử ${}^{4}_{2}He$ có khối lượng 4,0015u. Cho khối lượng của một prôtôn m_p = 1,007276u và của một nơtron là m_n = 1,008665u. Độ hụt khối của hạt nhân He là:

A. 0,0304u **B.** 0,0403u **C.** 2,0013u **D.** 0,0506u

Câu 5. Hạt nhân ${}^{2}_{1}X$ có khối lượng 2,0136u. Khối lượng của một prôtôn m_p = 1,007276u và của một nơtron là m_n = 1,008665u, 1u = 931,5MeV/c^2. Năng lượng liên kết của nó là:

A. $2{,}18.10^3$ eV **B.** $2{,}18.10^8$ eV

C. $2{,}18.10^6$ eV **D.** $2{,}18.10^9$ eV

Câu 6. **(Đề thi đại học năm 2007)** Cho: m_C = 12,00000 u; m_p = 1,00728 u; m_n = 1,00867 u; 1u = $1{,}66058.10^{-27}$ kg; 1eV = $1{,}6.10^{-19}$ J ; c = 3.10^8 m/s. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân ${}^{12}_{6}C$ thành các nuclôn riêng biệt bằng:

A. 72,7 MeV. **B.** 89,4 MeV. **C.** 44,7 MeV. **D.** 8,94 MeV.

Câu 7. Hạt α là hạt nhân của nguyên tử ${}^{4}_{2}He$ có khối lượng 4,0015u. Cho biết $N_A = 6{,}022.10^{23}$ hạt/mol. Năng lượng tỏa ra khi tạo thành một mol hêli là:

A. $1{,}7.10^{23}$MeV **B.** $1{,}7.10^{29}$MeV

C. $2{,}72.\ 10^{12}$J **D.** $2{,}72.\ 10^{14}$J

Câu 8. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Biết khối lượng của prôtôn là 1,00728 u; của nơtron là 1,00866 u; của hạt nhân ${}^{23}_{11}Na$ 22,98373 u và 1u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng liên kết của ${}^{23}_{11}Na$ bằng

A. 8,11 MeV. **B.** 81,11 MeV. **C.** 186,55 MeV. **D.** 18,66 MeV.

Câu 9. Đại lượng nào sau đây, đặc trưng cho sự bền vững của hạt nhân?

A. Khối lượng hạt nhân. **B.** Số khối A.

C. Độ hụt khối. **D.** Năng lượng liên kết riêng.

Câu 10. **(Đề thi cao đẳng năm 2007)** Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết:

A. tính cho một nuclôn. **B.** tính riêng cho hạt nhân ấy.

C. của một cặp prôtôn-prôtôn. **D.** của một cặp prôtôn-nơtron (nơtron).

Câu 11. **(Đề thi cao đẳng năm 2007)** Hạt nhân càng bền vững khi có:

A. số nuclôn càng nhỏ.

B. số nuclôn càng lớn.

C. năng lượng liên kết càng lớn.

D. năng lượng liên kết riêng càng lớn.

Câu 12. **(Đề thi cao đẳng năm 2008)** Hạt nhân $^{37}_{17}C$ có khối lượng nghỉ bằng 36,956563u. Biết khối lượng của nơtron (nơtron) là1,008670u, khối lượng của prôtôn là 1,007276u và u = 931 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân bằng:

A. 9,2782 MeV. **B.** 7,3680 MeV.

C. 8,2532 MeV. **D.** 8,5684 MeV.

Câu 13. **(Đề thi đại học năm 2008)** Hạt nhân $^{10}_{4}Be$ có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của nơtron m_n = 1,0087u, khối lượng của prôtôn m_P = 1,0073u, 1u = 931 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{10}_{4}Be$ là:

A. 0,6321 MeV. **B.** 63,2152 MeV.

C. 6,3215 MeV. **D.** 632,1531 MeV.

Câu 14. Năng lượng liên kết của các hạt nhân $^{234}_{92}U$ và $^{206}_{82}Pb$ lần lượt là 1790MeV và 1586MeV. Chỉ ra kết luận đúng

A. Độ hụt khối của hạt nhân U nhỏ hơn độ hụt khối của hạt nhân Pb.

B. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân U lớn hơn năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Pb.

C. Hạt nhân U kém bền hơn hạt nhân Pb.

D. Năng lượng liên kết của hạt nhân U nhỏ hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Pb.

Câu 15. **(Đề thi đại học năm 2010)** Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là A_X, A_Y, A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là ΔE_X, ΔE_Y, ΔE_Z với $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$. Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

A. Y, X, Z. **B.** Y, Z, X. **C.** X, Y, Z. **D.** Z, X, Y.

VẤN ĐỀ 3: PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

Xét phản ứng hạt nhân: $^{A_1}_{Z_1}A + {}^{A_2}_{Z_2}B \rightarrow {}^{A_3}_{Z_3}X + {}^{A_4}_{Z_4}Y$

- **Các định luật bảo toàn:**
  - **Định luật bảo toàn số nuclôn (số khối A):** Trong phản ứng hạt nhân, tổng số nuclôn của các hạt tương tác bằng tổng số nuclôn của các hạt sản phẩm.

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4$$

  - **Định luật các điện tích của các hạt sản phẩm:** Tổng đại số của điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số của điện tích các hạt sản phẩm

$$Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$$

$$\boxed{p \equiv {}^1_1p\ ;\ n \equiv {}^1_0n\ ;\ \beta^+ \equiv {}^0_{+1}e\ ;\ \beta^- \equiv {}^0_{-1}e}$$

$$\boxed{D \equiv {}^2_1D\ ;\ T \equiv {}^3_1T\ ;\ \alpha \equiv {}^4_2He\ ;\ \gamma \equiv {}^0_0\gamma}$$

  - **Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:** Tổng năng lượng toàn phần của các hạt tương tác bằng tổng năng lượng toàn phần của các hạt sản phẩm.

$$E_A + E_B = E_X + E_Y$$

  - Năng lượng toàn phần là tổng của năng lượng nghỉ và động năng:

$$E = mc^2 + K$$

  - **Định luật bảo toàn động lượng:** Tổng động lượng của các hạt tương tác bằng tổng động lượng của các hạt sản phẩm.

$$\vec{P}_A + \vec{P}_B = \vec{P}_X + \vec{P}_Y$$

  - Mối liên hệ giữa động lượng và động năng: $P^2 = 2mK$

- **Năng lượng trong phản ứng hạt nhân**

$M_1 = m_A + m_B$: Tổng khối lượng các hạt tương tác.

$M_2 = m_X + m_Y$. Tổng khối lượng các hạt sản phẩm.

- Khi $M_1 > M_2$: Phản ứng tỏa ra một năng lượng:

$$\boxed{E_{\text{tỏa}} = (M_1 - M_2)c^2}$$

Năng lượng tỏa ra này thường gọi là năng lượng hạt nhân. Các hạt nhân sinh ra có độ hụt khối lớn hơn các hạt nhân ban đầu, nghĩa là các hạt nhân sinh ra bền vững hơn các hạt nhân ban đầu.

Chú ý: Năng lượng tỏa ra của phản ứng = (tổng động năng sau) – (tổng động năng trước)

- Khi $M_1 < M_2$: Phản ứng thu năng lượng

$$\boxed{E_{\text{thu}} = (M_2 - M_1)c^2}$$

Phản ứng không thể tự nó xảy ra. Muốn cho phản có thể xảy ra thì phải cung cấp cho các hạt A và B một năng lượng W dưới dạng động năng. Các hạt nhân sinh ra có độ hụt khối nhỏ hơn các hạt nhân ban đầu, nghĩa là các hạt nhân sinh ra kém bền vững hơn các hạt nhân ban đầu.

- Bài toán phóng xạ α: ${}^{A_1}_{Z_1}X \rightarrow \alpha + {}^{A_2}_{Z_2}Y$

$$\begin{cases} E_{\text{tỏa}} = K_\alpha + K_Y \\ \dfrac{K_\alpha}{K_Y} = \dfrac{m_Y}{m_\alpha} = \dfrac{v_\alpha}{v_Y} \end{cases}$$

- **Hai loại phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng**

Phản ứng phân hạch: Một **hạt nhân nặng** vỡ thành hai mãnh nhẹ hơn

$${}^{1}_{0}n + {}^{135}_{92}U \rightarrow {}^{A_1}_{Z_1}X_1 + {}^{A_2}_{Z_2}X_2 + k\,{}^{1}_{0}n + 200\text{MeV}$$

Số nơtron trung bình k ở phản ứng trên còn lại sau mỗi phân hạch (hệ số nhân nơtron)

- Nếu **k < 1** thì phản ứng dây chuyền không xảy ra.
- Nếu **k = 1** thì phản ứng dây chuyền xảy ra với mật độ nơtron không đổi. Đó là phản ứng dây chuyền điều khiển được. (dùng trong nhà máy điện hạt nhân)
- Nếu **k > 1** thì dòng nơtron tăng liên tục theo thời gian, dẫn tới vụ nổ nguyên tử. Đó là phản ứng dây chuyền không điều khiển được. (dùng chế tạo bom nguyên tử)

Phản ứng nhiệt hạch: Hai hạt **nhân rất nhẹ** (có số khối **A < 10**) như hiđrô, hêli, … kết hợp với nhau thành một hạt nhân nặng hơn. Vì sự tổng hợp hạt nhân chỉ có thể xảy ra ở nhiệt độ cao nên phản ứng này gọi là **phản ứng nhiệt hạch**.

$${}^{2}_{1}H + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{1}_{0}n + 4\text{MeV}$$

- Phản ứng nhiệt hạch trong lòng Mặt Trời và các ngôi sao là nguồn gốc năng lượng của chúng.
- Trên Trái Đất, con người đã thực hiện được phản ứng nhiệt hạch dưới dạng không kiểm soát được. Đó là sự nổ của bom nhiệt hạch hay bom H (còn gọi là bom hiđrô hay bom khinh khí).
- Năng lượng tỏa ra trong phản ứng nhiệt hạch lớn hơn năng lượng tỏa ra trong phản ứng phân hạch nếu xét cùng khối lượng.

Bài tập 3:

Câu 1. Cho phản ứng hạt nhân ${}^{25}_{12}Mg + X \rightarrow {}^{22}_{11}Na + \alpha$, hạt nhân X là hạt nhân nào sau đây:

A. α **B.** ${}^{3}_{1}T$ **C.** ${}^{2}_{1}D$ **D.** p

Câu 2. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Cho phản ứng hạt nhân ${}^{4}_{Z}X + {}^{9}_{4}Be \rightarrow {}^{12}_{6}C + n$. Trong phản ứng này ${}^{4}_{Z}X$ là:

A. prôtôn. **B.** hạt α. **C.** êlectron. **D.** pôzitron.

Câu 3. Cho phản ứng hạt nhân ${}^{37}_{17}Cl + X \rightarrow {}^{37}_{18}Ar + n$ hạt nhân X là:

A. ${}^{1}_{1}H$ **B.** ${}^{2}_{1}D$ **C.** ${}^{3}_{1}T$ **D.** ${}^{4}_{2}He$

Câu 4. Trong phản ứng sau: $n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{95}_{42}Mo + {}^{139}_{57}La + 2X + 7e^-$ hạt X là:

A. prôtôn **B.** nơtron **C.** êlectron **D.** hêli

Câu 5. Cho phản ứng phân hạch: $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{94}_{39}Y + ^{140}_{a}I + b\left(^{1}_{0}n\right)$ Trong đó, a và b lần lượt là:

A. 53 và 2 **B.** 2 và 53. **C.** 53 và 1. **D.** 52 và 2.

Câu 6. (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Khi nói về phản ứng hạt nhân, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tổng động năng của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

B. Năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

C. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

D. Tất cả các phản ứng hạt nhân đều thu năng lượng.

Câu 7. Bắn phá hạt nhân $^{14}_{7}N$ đứng yên bằng một hạt α thu được hạt prôtôn và một hạt nhân Oxy. Cho khối lượng của các hạt nhân: $m_N = 13,9992u$; $m_\alpha = 4,0015u$; $m_P = 1,0073u$; $m_O = 16,9947u$, với $u = 931\ MeV/c^2$. Phản ứng trên:

A. toả 1,21 MeV **B.** thu 1,21 MeV

C. tỏa $1,39.10^{-6}$ MeV **D.** thu $1,39.10^{-6}$ MeV

Câu 8. (Đề thi cao đẳng năm 2009) Cho phản ứng hạt nhân: $^{23}_{11}Na + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{20}_{10}Ne$. Lấy khối lượng các hạt nhân $^{23}_{11}Na$; $^{20}_{10}Ne$; $^{4}_{2}He$; $^{1}_{1}H$ lần lượt là 22,9837 u; 19,9869 u; 4,0015 u; 1,0073 u và $1u = 931,5\ MeV/c^2$. Trong phản ứng này, năng lượng

A. thu vào là 3,4524 MeV. B. thu vào là 2,4219 MeV.

C. tỏa ra là 2,4219 MeV. D. tỏa ra là 3,4524 MeV.

Câu 9. Cho phản ứng hạt nhân sau: $^{1}_{1}H + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{4}_{2}He + X + 2,1MeV$. Cho $1eV = 1,6.10^{-19}J$, $N_A = 6,023.10^{22}mol^{-1}$. Năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên khi tổng hợp được 4 gam Hêli bằng

A. $5,06.10^{24}$MeV **B.** $5,61.10^{23}$MeV

C. $1,26.10^{24}$MeV **D.** $5,61.\ 10^{24}$MeV

Câu 10. Cho phản ứng phân hạch:

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{144}_{56}Ba + ^{89}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n + 200MeV.$$

Biết $1u = 931,5\ MeV/c^2$. Độ hụt khối của phản ứng bằng

A. 0,2248u **B.** 0,2147u **C.** 0,2848u **D.** 0,3148u

Câu 11. Tìm năng lượng toả ra khi một hạt nhân urani ^{234}U phóng xạ tia α tạo thành đồng vị thori ^{230}Th. Cho các năng lượng liên kết riêng: Của hạt α là 7,10MeV ; của U234 là 7,63MeV ; của Th230 là 7,70MeV.

A. 12,03MeV. **B.** 13,98MeV. **C.** 14,28MeV. **D.** 15,63MeV.

Câu 12. Cho phản ứng hạt nhân $n + ^{6}_{3}Li \rightarrow T + \alpha + 4,8MeV$ .Cho biết $m_n = 1,0087u$; $m_T = 3,016u$; $m_\alpha = 4,0015u$; $1u = 931,5\ MeV/c^2$. Khối lượng của hạt nhân Li có giá trị bằng:

A. 6,0839u **B.** 6,1139u **C.** 6,0139u **D.** 6,411u

Câu 13. Người ta dùng prôtôn bắn phá hạt nhân Beri đứng yên. Hai hạt sinh ra là Hêli và X theo phản ứng $p + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{4}_{2}He + X$. Biết prôtôn có động năng K = 5,45MeV, Hêli có vận tốc vuông góc với vận tốc của prôtôn và có động năng K_{He} = 4MeV. Cho rằng độ lớn của khối lượng của một hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối A của nó. Động năng của hạt X bằng:

A. 6,225MeV **B.** 9,265MeV **C.** 3,575MeV **D.** 1,225MeV

Câu 14. (Đề thi đại học năm 2010) Dùng một prôtôn có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân $^{9}_{4}Be$ đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt α. Hạt α bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng:

A. 3,125 MeV. **B.** 4,225 MeV. **C.** 1,145 MeV. **D.** 2,125 MeV.

Câu 15. (Đề thi đại học năm 2008) Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng m_B và hạt α có khối lượng m_α. Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã bằng:

A. $\dfrac{m_B}{m_\alpha}$ **B.** $\left(\dfrac{m_B}{m_\alpha}\right)^2$ **C.** $\dfrac{m_\alpha}{m_B}$ **D.** $\left(\dfrac{m_\alpha}{m_B}\right)^2$

Câu 16. Hạt nhân $^{226}_{88}Ra$ đứng yên phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân X, biết động năngcủa hạt α là K_α = 4,8 MeV. Lấy khối lượng hạt nhân tính bằng u bằng số khối của chúng, năng lượng tỏa ra trong phản ứng trên bằng

A. 9,667MeV **B.** 1,231 MeV **C.** 4,886 MeV **D.** 2,596 MeV

Câu 17. **(Đề thi đại học năm 2007)** Phản ứng nhiệt hạch là sự:

A. kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình thành một hạt nhân rất nặng ở nhiệt độ rất cao.

B. phân chia một hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nhẹ hơn kèm theo sự toả nhiệt.

C. phân chia một hạt nhân rất nặng thành các hạt nhân nhẹ hơn.

D. kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

Câu 18. Năng lượng bên trong Mặt Trời là do:

A. sự bắn phá của các thiên thạch và tia vũ trụ lên Mặt Trời.

B. sự đốt cháy các hiđrôcacbon bên trong Mặt Trời.

C. sự phân rã của các hạt nhân urani bên trong Mặt Trời.

D. sự kết hợp các hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn.

Câu 19. **(Đề thi đại học năm 2009)** Trong sự phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}U$, gọi k là hệ số nhân notron. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Nếu k < 1 thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh.

B. Nếu k > 1 thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.

C. Nếu k > 1 thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.

D. Nếu k = 1 thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.

Câu 20. Chọn phát biểu đúng về sự phân hạch:

A. Sự phân hạch là hiện tượng một hạt nhân loại rất nặng bị phá vỡ thành hai hạt nhân trung bình.

B. Sự phân hạch là hiện tượng một hạt nhân loại nhẹ hấp thụ một notron rồi bị phá vỡ thành hai hạt nhân trung bình.

C. Sự phân hạch là hiện tượng một hạt nhân nhẹ bắn vào một hạt nhân nặng làm cho hạt nhân này bị phá vỡ thành hai hạt nhân trung bình.

D. Sự phân hạch là hiện tượng một hạt nhân loại nặng hấp thụ một notron rồi bị phá vỡ thành hai hạt nhân trung bình.

VẤN ĐỀ 4: PHÓNG XẠ

- **Hiện tượng phóng xạ**
  - Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.
  - Quá trình phân rã phóng xạ chỉ do các nguyên nhân bên trong gây ra và hoàn toàn không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài như nhiệt độ, áp suất, …
  - Quá trình phân rã phóng xạ chính là quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân.

- **Các tia phóng xạ**
  - **Tia α:** Là chùm hạt nhân hêli $^{4}_{2}He$, gọi là hạt α, tia α chỉ đi được tối đa 8cm trong không khí và không xuyên qua được tờ bìa dày 1mm.
  - **Tia β:** Tia β có thể đi được quãng đường hàng trăm mét trong không khí và có thể xuyên qua được lá nhôm dày cỡ vài mm.

    Có hai loại tia β:

    Loại phổ biến là tia β^-. Đó chính là các êlectron (kí hiệu $^{0}_{-1}e$).

    Loại hiếm hơn là tia β^+. Đó chính là pôzitron (phản hạt của êlectron), (kí hiệu $^{0}_{+1}e$
  - **Tia γ:** là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (dưới 10^{-11}m. Trong phân rã α và β, hạt nhân con có thể ở trong trạng thái kích thích và phóng xạ ra tia γ để trở về trạng thái cơ bản.

- **Định luật phóng xạ:**

  Sau mỗi chu kì bán rã T, một nửa (50%) chất phóng xạ biến đổi thành chất khác.

$$N = N_0\, 2^{\frac{-t}{T}} = N_0\, e^{-\lambda t} \qquad m = m_0\, 2^{\frac{-t}{T}} = m_0\, e^{-\lambda t}$$

$$\boxed{N = \frac{m}{A} N_A} \qquad \lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$$

N₀: Số hạt ban đầu **N**: Số hạt còn lại sau thời gian t

m₀: Khối lượng ban đầu **m**: Khối lượng còn lại sau thời gian t

λ gọi là hằng số phóng xạ $N_A = 6,02 . 10^{23}$ (mol⁻¹).

Độ phóng xạ:

$$\boxed{H = \lambda N = \lambda N_o e^{-\lambda t} = H_o e^{-\lambda t} = H_o 2^{\frac{-t}{T}}}$$

H_0: Độ phóng xạ ban đầu H: Độ phóng xạ sau thời gian t

Đơn vị độ phóng xạ là beccơren (Bq): **1Bq = 1phân rã/giây.**

1Ci = 3,7.10^{10} Bq.

Bài tập 4:

❖ Sự phóng xạ

Câu 1. Về phóng xạ, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân bị kích thích phóng ra những bức xạ gọi là tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

B. Phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

C. Một số chất phóng xạ có sẵn trong tự nhiên.

D. Có những chất đồng vị phóng xạ do con người tạo ra.

Câu 2. Hạt nhân Urani $^{238}_{92}U$ phóng xạ, sau một phân rã cho hạt nhân con là Thori $^{234}_{90}Th$. Đó là sự phóng xạ:

A. α B. β^- C. β^+ D. γ

Câu 3. (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Hạt nhân $_6C$ sau một lần phóng xạ tạo ra hạt nhân $_7N$. Đây là:

A. phóng xạ γ. B. phóng xạ β^+.

C. phóng xạ α. D. phóng xạ β^-.

Câu 4. Số lần phóng xạ α và phóng xạ β^- để hạt nhân $^{238}_{92}U$ biến đổi thành hạt nhân $^{206}_{82}Pb$ lần lượt là

A. 6 và 8 B. 4 và 6 C. 8 và 6 D. 6 và 4

Câu 5. (Đề thi đại học năm 2008) Hạt nhân $^{226}_{88}Ra$ biến đổi thành hạt nhân $^{222}_{86}Rn$ do phóng xạ

A. α và β^-. B. β^-. C. α. D. β^+

Câu 6. (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Pôlôni $^{210}_{84}P_o$ phóng xạ theo phương trình: $^{210}_{84}P_o \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{206}_{82}Pb$. Hạt X là:

A. $^{0}_{-1}e$ B. $^{0}_{1}e$ C. $^{4}_{2}H$ D. $^{3}_{2}H$

Câu 7. Về hiện tượng phóng xạ, phát biểu nào dưới đây là đúng?

A. Nhiệt độ càng cao thì sự phóng xạ càng mạnh.

B. Khi được kích thích bởi các bức xạ có bước sóng ngắn, sự phóng xạ xảy ra càng nhanh.

C. Các tia phóng xạ đều bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.

D. Hiện tượng phóng xạ xảy ra không phụ thuộc vào các tác động lí hóa bên ngoài.

Câu 8. Phát biểu nào dưới đây là **sai** khi nói về tia anpha?

A. Tia anpha bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.

B. Tia anpha có vận tốc bằng vận tốc ánh sáng trong chân không.

C. Tia anpha làm ion hóa không khí.

D. Tia anpha gồm các hạt nhân của nguyên tử hêli $^{4}_{2}He$.

Câu 9. Cho các tia: I. Tia tử ngoại; II. Tia γ; III. Tia hồng ngoại; IV. Tia X, theo thứ tự có bước sóng tăng dần được sắp xếp là:

A. I, II, III, IV B. II, IV, I, III

C. IV, II, I, III D. IV, II, III, I

Câu 10. Các tia có cùng bản chất là:

A. Tia γ và tia tử ngoại B. Tia α và tia hồng ngoại

C. Tia β^+ và tia X D. Tia β^- và tia tử ngoại

Câu 11. Phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Trong phóng xạ β^+, số nuclôn không thay đổi, nhưng số prôtôn và số notron thay đổi.

B. Trong phóng xạ β^-, số notron của hạt nhân giảm 1 đơn vị và số prôtôn tăng 1 đơn vị.

C. Phóng xạ γ không làm biến đổi hạt nhân.

D. Trong phóng xạ α, số nuclôn giảm 2 đơn vị và số prôtôn giảm 4 đơn vị.

Câu 12. Nhận xét nào về tia gamma là **không đúng**?

A. Tia gamma là sóng điện từ có bước sóng dài, mang năng lượng lớn.

B. Tia gamma là hạt phôtôn, gây nguy hiểm cho con người.

C. Tia gamma có khả năng đâm xuyên rất lớn.

D. Tia gamma không bị lệch trong điện trường và từ trường.

Câu 13. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ?

A. Trong phóng xạ α, hạt nhân con có số nơtron nhỏ hơn số nơtron của hạt nhân mẹ.

B. Trong phóng xạ β^-, hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số prôtôn khác nhau.

C. Trong phóng xạ β có sự bảo toàn điện tích nên số prôtôn được bảo toàn.

D. Trong phóng xạ β^+, hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số nơtron khác nhau.

Câu 14. Câu nào dưới đây là sai khi nói về chu kỉ bán rã T của một chất phóng xạ?

A. Cứ sau thời gian T, một nửa số hạt nhân phóng xạ biến đổi thành chất khác.

B. Cứ sau thời gian T, độ phóng xạ giảm còn một nửa so với lúc đầu.

C. Cứ sau thời gian T, một nửa số hạt nhân phóng xạ bị phân rã.

D. Cứ sau thời gian T, số phân rã trong một đơn vị thời gian vẫn như cũ.

Câu 15. Chất phóng xạ $^{131}_{53}I$ dùng trong y tế có chu kì bán rã là 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100g chất này thì sau 8 tuần lễ khối lượng còn lại là:

A. 1,78 g **B.** 0,78 g **C.** 14,3 g **D.** 12,5g

Câu 16. $^{24}_{11}Na$ là một chất phóng xạ β^- có chu kì bán rã T = 15 giờ. Một mẫu $^{24}_{11}Na$ ở thời điểm t = 0 có khối lượng m_0 = 72g. Sau một khoảng thời gian t, khối lượng của mẫu chất chỉ còn m = 18g. Thời gian t có giá trị

A. 30 giờ **B.** 45 giờ **C.** 120 giờ **D.** 60 giờ

Câu 17. Có 1kg chất phóng xạ $^{60}_{27}Co$ với chu kì bán rã T = 16/3 (năm). Sau khi phân rã $^{60}_{27}Co$ biến thành $^{60}_{28}Ni$. Thời gian cần thiết để có 984,375g chất phóng xạ đã bị phân rã là

A. 32 năm **B.** 64 năm **C.** 4 năm **D.** 16 năm

Câu 18. Khi phân tích mẫu gỗ, người ta xác định được rằng: 87,5% số nguyên tử đồng vị phóng xạ $^{14}_{6}C$ có trong mẫu gỗ đã bị phân rã thành các nguyên tử $^{14}_{7}N$. Biết chu kì bán rã của ^{14}C là 5570 năm. Tuổi của mẫu gỗ này bằng:

A. 5570 năm **B.** 44560 năm **C.** 1140 năm **D.** 16710 năm

Câu 19. Côban ($^{60}_{27}Co$) phóng xạ β^- với chu kì bán rã T = 5,27 năm. Thời gian cần thiết để 75% khối lượng của một khối chất phóng xạ $^{60}_{27}Co$ bị phân rã là:

A. 42,16 năm **B.** 5,27 năm **C.** 21,08 năm **D.** 10,54 năm

Câu 20. $^{24}_{11}Na$ là một chất phóng xạ β^- có chu kì bán rã T. Cho $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$. Ở thời điểm t = 0 có khối lượng $^{24}_{11}Na$ là m_0 = 24g. Sau một khoảng thời gian t = 3T thì số hạt β^- được sinh ra là :

A. $7{,}53.10^{22}$ **B.** 2.10^{23} **C.** $5{,}27.10^{23}$ **D.** $1.51.10^{23}$

Câu 21. Chu kì bán rã của là $T = 4{,}5.10^9$ năm. Cho $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$. Biết rằng x <<1 có thể coi $e^{-x} = 1 - x$. Số nguyên tử bị phân rã trong một năm của một gam $^{238}_{92}U$ là:

A. $2{,}529.10^{21}$ **B.** $1{,}264.10^{21}$ **C.** $9{,}62.10^{11}$ **D.** $3{,}895.10^{11}$

Câu 22. Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của loga tự nhiên với lne = 1), T là chu kì bán rã của chất phóng xạ. Biểu thức nào là đúng?

A. $\Delta t = 2T / Ln2$ **B.** $\Delta t = Ln2/T$

C. $\Delta t = T / 2Ln2$ **D.** $\Delta t = T/Ln2$

Câu 23. Một chất phóng xạ phát ra tia α, cứ một hạt nhân bị phân rã cho một hạt α. Trong thời gian 1 phút đầu chất phóng xạ phát ra 360 hạt α, nhưng 6 giờ sau, kể từ lúc bắt đầu đo lần thứ nhất, trong 1 phút chất phóng xạ chỉ phát ra 45 hạt α. Chu kì bán rã của chất phóng xạ này là:

A. 2 giờ **B.** 1 giờ **C.** 3 giờ **D.** 4 giờ

Câu 24. Hạt nhân $^{24}_{11}Na$ phân rã β^- và biến thành hạt nhân Mg. Lúc đầu mẫu Na là nguyên chất. Tại thời điểm khảo sát thấy tỉ số giữa khối lượng Mg và khối lượng Na có trong mẫu là 2. Lúc khảo sát:

A. Số nguyên tử Na nhiều gấp 2 lần số nguyên tử Mg.

B. Số nguyên tử Mg nhiều gấp 4 lần số nguyên tử Na.

C. Số nguyên tử Na nhiều gấp 4 lần số nguyên tử Mg.

D. Số nguyên tử Mg nhiều gấp 2 lần số nguyên tử Na.

❖ Độ phóng xạ

Câu 25. Hiện tại một mẫu quặng có chứa chất phóng xạ Xêsi có độ phóng xạ $H_0 = 2.10^5$ Bq, chu kì bán rã của Xêsi là 30 năm. Độ phóng xạ của mẫu quặng đó ở thời điểm 60 năm sau là:

A. $0,5.10^5$ Bq **B.** 2.10^5 Bq **C.** $0,25\ 10^5$ Bq **D.** $2\ .10^5$ Bq

Câu 26. $^{60}_{27}Co$ là chất phóng xạ β^- có chu kì bán rã là T. Cho một năm có 365 ngày và $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$. Lúc đầu có 5,33 g Côban, độ phóng xạ của mẫu chất trên sau thời gian 2T bằng

A. $2,76.10^{13}$Bq **B.** $1,034.10^{15}$Bq **C.** $1,37.10^{13}$Bq **D.** $6,6.10^{13}$Bq

Câu 27. Một mẫu quặng có chứa chất phóng xạ Xêsi $^{137}_{55}Cs$ có độ phóng xạ $H = 0,693.10^5$Bq có chu kì bán rã là 30 năm. Cho một năm có 365 ngày và $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$, Khối lượng Xêsi chứa trong mẫu quặng đó là

A. $1,87.10^{-8}$g **B.** $2,15.10^{-8}$g **C.** $3,10.10^{-8}$g **D.** $5,59.10^{-8}$g

Câu 28. Một tượng gỗ cổ có độ phóng xạ chỉ bằng 0,25 độ phóng xạ của một khúc gỗ cùng khối lượng mới chặt xuống. Biết tượng gỗ phóng xạ tia β và có chu kì bán rã 5600 năm. Tuổi của tượng gỗ bằng

A. 2800 năm **B.** 22400 năm **C.** 5600 năm **D.** 11200 năm

Câu 29. Một lượng chất phóng xạ Radon có khối lượng ban đầu là m_0. Sau 15,2 ngày thì độ phóng xạ của nó giảm 93,75%. Chu kì bán rã T của Radon là:

A. 3,8 ngày **B.** 1,56 ngày **C.** 14,5 ngày **D.** 1,9 ngày

Câu 30. **(Đề thi đại học năm 2008)** Hạt nhân $^{A_1}_{Z_1}X$ phóng xạ và biến thành một hạt nhân $^{A_2}_{Z_2}Y$ bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết chất phóng xạ $^{A_1}_{Z_1}X$ có chu kì bán rã là T. Ban đầu có một khối lượng chất $^{A_1}_{Z_1}X$, sau 2 chu kì bán rã thì tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là

A. $4\frac{A_1}{A_2}$ **B.** $4\frac{A_2}{A_1}$ **C.** $3\frac{A_2}{A_1}$ **D.** $3\frac{A_1}{A_2}$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP CHƯƠNG 7

❖ ĐẠI CƯƠNG VỀ HẠT NHÂN

Câu 1. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2009)** Trong hạt nhân nguyên tử $^{210}_{84}P_o$ có:

A. 84 prôtôn và 210 nơtron. **B.** 126 prôtôn và 84 nơtron.

C. 210 prôtôn và 84 nơtron. **D.** 84 prôtôn và 126 nơtron.

Câu 2. Trong hạt nhân $^{14}_{6}C$ có:

A. 8 prôtôn và 6 nơtron. **B.** 6 prôtôn và 14 nơtron.

C. 6 prôtôn và 8 nơtron. **D.** 6 prôtôn và 8 êlectron.

Câu 3. **(Đề thi cao đẳng năm 2010)** So với hạt nhân $^{29}_{14}Si$, hạt nhân $^{40}_{20}Ca$ có nhiều hơn:

A. 11 nơtron và 6 prôtôn. **B.** 5 nơtron và 6 prôtôn.

C. 6 nơtron và 5 prôtôn. **D.** 5 nơtron và 12 prôtôn.

Câu 4. **(Đề thi cao đẳng năm 2008)** Biết số Avôgađrô $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số prôtôn (p) có trong 0,27 gam $^{27}_{13}Al$ là:

A. $6,826.10^{22}$. **B.** $8,826.10^{22}$. **C.** $9,826.10^{22}$. **D.** $7,826.10^{22}$.

Câu 5. Biết $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$. Số nơtron trong 16 gam nguyên tử $^{16}_{8}O$ là:

A. $6,023.10^{23}$. **B.** $48,184.10^{23}$. **C.** $8,42.10^{23}$. **D.** $0.75.10^{23}$.

Câu 6. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Biết $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$. Trong 59,50 g $^{238}_{92}U$ có số nơtron xấp xỉ là

A. $2,38.10^{23}$. **B.** $2,20.10^{25}$. **C.** $1,19.10^{25}$. **D.** $9,21.10^{24}$.

❖ NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT

Câu 7. Tìm câu phát biểu **sai** về độ hụt khối của hạt nhân:

A. Độ chênh lệch giữa khối lượng m của hạt nhân và tổng khối lượng m_o của các nuclôn cấu tạo nên hạt nhân gọi là độ hụt khối.

B. Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclôn tạo thành hạt nhân đó.

C. Độ hụt khối của một hạt nhân luôn khác không.

D. Khối lượng của một hạt nhân luôn lớn hơn tổng khối lượng của các nuclôn tạo thành hạt nhân đó.

Câu 8. Cho 1u = $1,66055.10^{-27}$kg; c = 3.10^8m/s; 1eV = $1,6.10^{-19}$J. Hạt prôtôn có khối lượng m_p = 1,007276u, thì có năng lượng nghỉ là:

A. 940,8MeV. B. 980,4MeV.
C. 9,804MeV. D. 94,08MeV.

Câu 9. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Biết khối lượng của prôtôn; nơtron; hạt nhân $^{16}_{8}O$ lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 15,9904 u và 1u = 931,5 MeV/c². Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{16}_{8}O$ xấp xỉ bằng:

A. 14,25 MeV. B. 18,76 MeV.
C. 128,17 MeV. D. 190,81 MeV.

Câu 10. Hạt nhân $^{7}_{3}Li$ có khối lượng 7,0144u. Cho khối lượng của một prôtôn và một nơtron là 1,0073u và 1,0087u. Lấy 1u.c² = 931,5MeV. Năng lượng liên kết của hạt nhân là:

A. 39,4 MeV. B. 45,6 MeV. C. 30,7 MeV. D. 36,2 MeV.

Câu 11. Hạt α có khối lượng 4,0015u; biết số Avôgađrô là N_A = $6,02.10^{23}$mol⁻¹; 1u = 931MeV/c². Cho khối lượng của một prôtôn và một nơtron là 1,0073u và 1,0087u. Các nuclôn kết hợp với nhau tạo thành hạt α, năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1mol khí hêli là:

A. $2,7.10^{12}$J. B. $3,5.10^{12}$J. C. $2,7.10^{10}$J. D. $3,5.10^{10}$J.

Câu 12. Chọn câu *sai*:

A. Các hạt nhân có số khối trung bình là bền vững nhất.

B. Các nguyên tố đứng đầu bảng tuần hoàn như hiđrô, hêli kém bền vững hơn các nguyên tố ở giữa bảng tuần hoàn.

C. Hạt nhân có năng lượng liên kết càng lớn thì càng bền vững.

D. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

Câu 13. **(Đề thi đại học năm 2009)** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì:

A. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

B. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.

C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.

D. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.

Câu 14. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2009)** Hạt nhân bền vững nhất trong các hạt nhân $^{4}_{2}H_e$, $^{235}_{92}U$, $^{56}_{26}F_e$ và $^{137}_{55}C_s$ là:

A. $^{4}_{2}H_e$ B. $^{235}_{92}U$ C. $^{56}_{26}F_e$ D. $^{137}_{55}C_s$

Câu 15. Biết m_{Fe} = 55,9207u; m_n = 1,008665u; m_p = 1,007276u; 1u = 931,5MeV/c². Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{56}_{26}Fe$.

A. 6,84MeV. B. 5,84MeV. C. 7,84MeV. D. 8,79MeV.

Câu 16. Khối lượng của hạt nhân $^{10}_{5}X$ là 10,0113u; khối lượng của prôtôn m_p = 1,0072u, của nơtron m_n = 1,0086u; u = 931MeV/c². Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân:

A.6,43 MeV. B. 64,3 MeV. C.0,643 MeV. D. 6,30MeV.

Câu 17. Sắp xếp theo thứ tự tăng dần về độ bền vững của các hạt nhân sau: $^{56}_{26}Fe$, $^{14}_{7}N$; $^{238}_{92}U$. Cho biết m_{Fe} = 55,927u ; m_N = 13,9992u; m_U = 238,0002u ; m_n = 1,0087u ; m_p = 1,0073u.

A. $^{14}_{7}N$, $^{238}_{92}U$, $^{56}_{26}Fe$ B. $^{56}_{26}Fe$, $^{238}_{92}U$, $^{14}_{7}N$
C. $^{56}_{26}Fe$, $^{238}_{92}U$, $^{14}_{7}N$ D. $^{14}_{7}N$, $^{56}_{26}Fe$, $^{238}_{92}U$

Câu 18. **(Đề thi đại học năm 2010)** Cho khối lượng của prôtôn; nơtron; $^{40}_{18}Ar$; $^{6}_{3}Li$ lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; 6,0145 u và 1 u = 931,5 MeV/c². So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{6}_{3}Li$ thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{40}_{18}Ar$

A. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV.

B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.

C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV.

D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV.

❖ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

Câu 19. **(Đề thi cao đẳng năm 2007)** Các phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn

A. số nuclôn. B. số nơtron C. khối lượng. D. số prôtôn.

Câu 20. Đại lượng nào sau đây không bảo toàn trong các phản ứng hạt nhân?

A. số nuclôn.
B. điện tích hạt nhân.
C. năng lượng toàn phần.
D. khối lượng nghỉ.

Câu 21. Cho phản ứng hạt nhân $^3_1T + X \to \alpha + n$ hạt nhân X là hạt nhân nào sau đây:

A. ^1_1H
B. ^2_1D
C. ^3_1T
D. ^4_2He

Câu 22. Từ hạt nhân $^{236}_{88}Ra$ phóng ra 3 hạt α và một hạt β⁻ trong chuỗi phóng xạ liên tiếp. Khi đó hạt nhân tạo thành là:

A. $^{222}_{84}X$.
B. $^{224}_{84}X$.
C. $^{222}_{83}X$.
D. $^{224}_{83}X$.

Câu 23. Cho phản ứng hạt nhân: $\alpha + ^{27}_{13}Al \to X + n$. Hạt nhân X là:

A. $^{27}_{13}Mg$.
B. $^{30}_{15}P$.
C. $^{23}_{11}Na$.
D. $^{20}_{10}Ne$.

Câu 24. Trong phản ứng hạt nhân: $^9_4Be + \alpha \to X + n$. Hạt nhân X là:

A. $^{12}_6C$.
B. $^{16}_8O$.
C. $^{12}_5B$.
D. $^{14}_6C$.

Câu 25. Trong phản ứng hạt nhân $^{19}_9F + p \to ^{16}_8O + X$, X là:

A. nơtron.
B. êlectron.
C. hạt β^+.
D. hạt α.

Câu 26. Pôlôni $^{210}_{84}Po$ phóng xạ theo phương trình: $^{210}_{84}Po \to ^A_ZX + ^{206}_{82}Pb$. Hạt X là:

A. $^0_{-1}e$.
B. ^4_2He.
C. ^0_1e.
D. ^3_2He.

Câu 27. Nơtron được bắn vào hạt nhân Liti đứng yên gây ra phản ứng: $^1_0n + ^6_3Li \to X + ^4_2He$. Cho $m_{Li} = 6,0081u$; $m_n = 1,0087u$; $m_X = 3,0016u$; $m_{He} = 4,0016u$; $1u = 931,5MeV/c^2$. Phản ứng này:

A. thu 8,23MeV.
B. tỏa 11,56MeV.
C. thu 2,8MeV.
D. toả 6,8MeV.

Câu 28. (Đề thi cao đẳng năm 2007) Xét một phản ứng hạt nhân: $^2_1H + ^2_1H \to ^3_2He + ^1_0n$. Biết khối lượng của các hạt nhân: $m_H = 2,0135u$; $m_{He} = 3,0149u$; $m_n = 1,0087u$; $1u = 931\ MeV/c^2$. Năng lượng phản ứng trên toả ra là:

A. 7,4990 MeV.
B. 2,7390 MeV.
C. 1,8820 MeV.
D. 3,1654 MeV.

Câu 29. Cho các năng lượng liên kết riêng của hạt α; ^{234}U; ^{230}Th lần lượt là 7,10MeV; 7,63MeV và 7,70MeV. Năng lượng toả ra khi một hạt nhân urani ^{234}U phóng xạ tia α tạo thành đồng vị thori ^{230}Th là:

A. 12MeV.
B. 13MeV.
C. 14MeV.
D. 15MeV.

Câu 30. (Đề thi đại học năm 2010) Xét phản ứng hạt nhân $^3_1H + ^2_1H \to ^4_2He + ^1_0n + 17,6MeV$. Cho $1eV = 1,6.10^{-19}J$, $N_A = 6,023.10^{22}mol^{-1}$. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1g khí hêli xấp xỉ bằng:

A. $4,24.10^8J$.
B. $4,24.10^5J$.
C. $5,03.10^{11}J$.
D. $4,24.10^{11}J$.

Câu 31. (Đề thi đại học năm 2011) Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng là 0,02 u. Phản ứng hạt nhân này

A. thu năng lượng 18,63 MeV.
B. thu năng lượng 1,863 MeV.
C. tỏa năng lượng 1,863 MeV.
D. tỏa năng lượng 18,63 MeV.

Câu 32. Cho phản ứng hạt nhân $^1_1H + ^7_3Li \to 2^4_2He + 17,3MeV$. Xác định năng lượng toả ra khi có 1 gam hêli được tạo ra từ các phản ứng này. Lấy $N_A = 6,023.10^{23}\ mol^{-1}$.

A. $13,02.10^{26}MeV$.
B. $1,30.10^{23}MeV$.
C. $13,02.10^{20}MeV$.
D. $13,02.10^{19}MeV$.

Câu 33. (Đề thi đại học năm 2009) Cho phản ứng hạt nhn: $^3_1T + ^2_1D \to ^4_2He + X$. Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106u; 0,002491u; 0,030382u và $1u = 931,5\ MeV/c^2$. Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng:

A. 15,017 MeV.
B. 200,025 MeV.
C. 17,498 MeV.
D. 21,076 MeV.

Câu 34. (Đề thi đại học năm 2010) Dùng hạt prôtôn có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân liti (^7_3Li) đứng yên. Giả sử sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng và không kèm theo tia γ. Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra là:

A. 19,0 MeV.
B. 15,8 MeV.
C. 9,5 MeV.
D. 7,9 MeV.

Câu 35. **(Đề thi đại học năm 2010)** Pôlôni $^{210}_{84}Po$ phóng xạ α và biến đổi thành chì Pb. Biết khối lượng các hạt nhân Po; α; Pb lần lượt là: 209,937303 u; 4,001506 u; 205,929442 u và 1 u $= 931,5\frac{MeV}{c^2}$. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân pôlôni phân rã xấp xỉ bằng:

A. 5,92 MeV. **B.** 2,96 MeV. **C.** 29,60 MeV. **D.** 59,20 MeV.

Câu 36. **(Đề thi cao đẳng năm 2010)** Phản ứng nhiệt hạch là:

A. sự kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình tạo thành hạt nhân nặng hơn.

B. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

C. phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn.

D. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Câu 37. **(Đề thi đại học năm 2007)** Phản ứng nhiệt hạch là sự:

A. kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

B. kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình thành một hạt nhân rất nặng ở nhiệt độ rất cao.

C. phân chia một hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nhẹ hơn kèm theo sự tỏa nhiệt.

D. phân chia một hạt nhân rất nặng thành các hạt nhân nhẹ hơn.

Câu 38. **(Đề thi cao đẳng năm 2008)** Phản ứng nhiệt hạch là:

A. nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời.

B. sự tách hạt nhân nặng thành các hạt nhân nhẹ nhờ nhiệt độ cao.

C. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

D. phản ứng kết hợp hai hạt nhân có khối lượng trung bình thành một hạt nhân nặng.

Câu 39. Phân hạch một hạt nhân ^{235}U trong lò phản ứng hạt nhân sẽ tỏa ra năng lượng 200MeV. Số Avôgađrô $N_A = 6,023.10^{23}mol^{-1}$. Nếu phân hạch 1g ^{235}U thì năng lượng tỏa ra bằng:

A. $5,13.10^{23}$MeV. **B.** $5,13.10^{20}$MeV.

C. $5,13.10^{26}$MeV. **D.** $5,13.10^{25}$MeV.

Câu 40. Mỗi phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}U$ bằng nơtron toả ra một năng lượng hữu ích 185MeV. Số Avôgađrô $N_A = 6,023.10^{23}mol^{-1}$. Khối lượng mà

lò phản ứng công suất 100MW dùng nhiên liệu $^{235}_{92}U$ trong thời gian 8,8 ngày vào khoảng:

A. 3kg. **B.** 2kg. **C.** 1kg. **D.** 0,5kg.

❖ PHÓNG XẠ

Câu 41. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ?

A. Trong phóng xạ α, hạt nhân con có số nơtron nhỏ hơn số nơtron của hạt nhân mẹ.

B. Trong phóng xạ β^-, hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số prôtôn khác nhau.

C. Trong phóng xạ β, có sự bảo toàn điện tích nên số prôtôn được bảo toàn.

D. Trong phóng xạ β^+, hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số nơtron khác nhau.

Câu 42. **(Đề thi tốt nghiệp năm 2008)** Với f_1, f_2, f_3 lần lượt là tần số của tia hồng ngoại, tia tử ngoại và tia gamma (tia γ) thì

A. $f_1 > f_3 > f_2$. **B.** $f_2 > f_1 > f_3$. **C.** $f_3 > f_1 > f_2$. **D.** $f_3 > f_2 > f_1$

Câu 43. Cặp tia nào sau đây không bị lệch trong điện trường và từ trường?

A. Tia α và tia β. **B.** Tia γ và tia β.

C. Tia γ và tia Rơn-ghen. **D.** Tia β và tia Rơn-ghen.

Câu 44. Tính chất nào sau đây ***không phải*** là tính chất chung của các tia α, β và γ?

A. Có khả năng ion hoá chất khí.

B. Bị lệch trong điện trường và từ trường.

C. Có tác dụng lên phim ảnh.

D. Có mang năng lượng.

Câu 45. Thực chất của phóng xạ β^- là:

A. Một prôtôn biến thành một nơtron và các hạt khác.

B. Một nơtron biến thành một prôtôn và các hạt khác.

C. Một phôtôn biến thành một nơtron và các hạt khác.

D. Một phôtôn biến thành một êlectron và các hạt khác.

Câu 46. Chọn câu ***sai*** trong các câu sau:

A. Phóng xạ γ là phóng xạ đi kèm theo các phóng xạ α và β.

B. Phôtôn γ do hạt nhân phóng ra có năng lượng lớn.

C. Tia β^- là dòng các êlectrôn nên nó được phóng ra từ lớp vỏ nguyên tử.

D. Không có sự biến đổi năng lượng hạt nhân trong phóng xạ γ.

Câu 47. (Đề thi cao đẳng năm 2010) Khi nói về tia α, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Tia α phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng 2000 m/s.

B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản âm của tụ điện.

C. Khi đi trong không khí, tia α làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.

D. Tia α là dòng các hạt nhân hêli (^4_2He).

Câu 48. Xác định hạt phóng xạ trong phân rã $^{60}_{27}Co$ biến thành $^{60}_{28}Ni$.

A. hạt β^-. **B.** hạt β^+. **C.** hạt α. **D.** hạt prôtôn.

Câu 49. (Đề thi cao đẳng năm 2008) Trong quá trình phân rã hạt nhân $^{238}_{92}U$ thành hạt nhân $^{234}_{92}U$, đã phóng ra một hạt α và hai hạt:

A. nơtron **B.** β^- **C.** pôzitrôn **D.** prôtôn

Câu 50. Hạt nhân $^{30}_{15}P$ phóng xạ β^+. Hạt nhân con được sinh ra từ hạt nhân này có:

A. 15 prôtôn và 15 nơtron. **B.** 14 prôtôn và 16 nơtron.

C. 16 prôtôn và 14 nơtron. **D.** 17 prôtôn và 13 nơtron.

Câu 51. Hạt nhân $^{14}_6C$ phóng xạ β^-. Hạt nhân con sinh ra có

A. 5 prôtôn và 6 nơtron. **B.** 6 prôtôn và 7 nơtron.

C. 7 prôtôn và 7 nơtron. **D.** 7 prôtôn và 6 nơtron.

Câu 52. Nếu do phóng xạ, hạt nhân nguyên tử ^A_ZX biến đổi thành hạt nhân nguyên tử $_{Z-1}^{\ A}Y$ thì hạt nhân ^A_ZX đã phóng ra tia:

A. α. **B.** β^-. **C.** β^+. **D.** γ.

Câu 53. Chu kì bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian để:

A. quá trình phóng xạ lặp lại như lúc đầu.

B. một nửa số nguyên tử chất ấy biến đổi thành chất khác.

C. khối lượng ban đầu của chất ấy giảm đi một phần tư.

D. hằng số phóng xạ của chất ấy giảm đi còn một nửa.

Câu 54. Có 100g chất phóng xạ với chu kì bán rã là 8 ngày đêm. Sau 32 ngày đêm khối lượng chất phóng xạ đó còn lại là:

A. 93,75g. **B.** 87,5g. **C.** 12,5g. **D.** 6,25g.

Câu 55. (Đề thi cao đẳng năm 2007): Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có khối lượng m_0, chu kì bán rã của chất này là 3,8 ngày. Sau 15,2 ngày khối lượng của chất phóng xạ đó còn lại là 2,24g. Khối lượng m_0 là:

A. 5,60g. **B.** 35,84g. **C.** 17,92g. **D.** 8,96g.

Câu 56. Chất phóng xạ iôt $^{131}_{53}I$ có chu kì bán rã 8 ngày. Lúc đầu có 200g chất này. Sau 24 ngày, số iốt phóng xạ đã bị biến thành chất khác là:

A. 50g. **B.** 175g. **C.** 25g. **D.** 150g.

Câu 57. Côban $^{60}_{27}Co$ là chất phóng xạ với chu kì bán rã $\frac{16}{3}$ năm. Nếu lúc đầu có 1kg chất phóng xạ này thì sau 16 năm khối lượng $^{60}_{27}Co$ bị phân rã là:

A. 875g. **B.** 125g. **C.** 500g. **D.** 250g.

Câu 58. Phốt pho $^{32}_{15}P$ phóng xạ β^- với chu kì bán rã T = 14,2 ngày. Sau 42,6 ngày kể từ thời điểm ban đầu, khối lượng của một khối chất phóng xạ $^{32}_{15}P$ còn lại là 2,5g. Tính khối lượng ban đầu của nó.

A. 15g. **B.** 20g. **C.** 25g. **D.** 30g.

Câu 59. (Đề thi cao đẳng năm 2008) Ban đầu có 20 gam chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Khối lượng của chất X còn lại sau khoảng thời gian 3T, kể từ thời điểm ban đầu bằng:

A. 3,2 gam. **B.** 2,5 gam. **C.** 4,5 gam. **D.** 1,5 gam.

Câu 60. Ban đầu có 5 gam chất phóng xạ radon $^{222}_{86}Rn$ với chu kì bán rã 3,8 ngày. Cho $N_A = 6{,}02.10^{23}$ mol^{-1}. Số nguyên tử radon còn lại sau 9,5 ngày là:

A. $23{,}9.10^{21}$. **B.** $2{,}39.10^{21}$. **C.** $3{,}29.10^{21}$. **D.** $32{,}9.10^{21}$.

Câu 61. **(Đề thi đại học năm 2010)** Ban đầu (t = 0) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Ở thời điểm t_1 mẫu chất phóng xạ X còn lại 20% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm $t_2 = t_1 + 100$ (s) số hạt nhân X chưa bị phân rã chỉ còn 5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là:

A. 50 s. B. 25 s. C. 400 s. D. 200 s.

Câu 62. Chu kì bán rã của chất phóng xạ $^{90}_{38}Sr$ là 20 năm. Sau 80 năm có bao nhiêu phần trăm chất phóng xạ đó phân rã thành chất khác?

A. 6,25%. B. 12,5%. C. 87,5%. D. 93,75%.

Câu 63. Sau khoảng thời gian một ngày đêm 87.5% khối lượng ban đầu của một chất phóng xạ bị phân rã thành chất khác. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

A. 12 giờ. B. 8 giờ. C. 6 giờ. D. 4 giờ.

Câu 64. Coban ($^{60}_{27}Co$) phóng xạ β^- với chu kì bán rã 5,27 năm và biến đổi thành niken (Ni). Hỏi sau bao lâu thì 75% khối lượng của một khối chất phóng xạ $^{60}_{27}Co$ phân rã hết.

A. 12,54 năm. B. 11,45 năm. C. 10,54 năm. D. 10,24 năm.

Câu 65. **(Đề thi đại học năm 2007)** Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng

A. 2 giờ. B. 1,5 giờ. C. 0,5 giờ. D. 1 giờ.

Câu 66. Đồng vị phóng xạ $^{66}_{29}Cu$ có chu kì bán rã 4,3 phút. Sau khoảng thời gian t = 12,9 phút, so với ban đầu lượng chất phóng xạ của đồng vị này giảm xuống bao nhiêu

A. 85 % B. 87,5 % C. 82, 5 % D. 80 %

Câu 67. Chất phóng xạ $^{24}_{11}Na$ có chu kì bán rã 15 giờ. So với khối lượng Na ban đầu, khối lượng chất này bị phân rã trong vòng 5h đầu tiên bằng

A. 70,7%. B. 29,3%. C. 79,4%. D. 20,6%

Câu 68. **(Đề thi cao đẳng năm 2009)** Gọi τ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian 2τ số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

A. 25,25%. B. 93,75%. C. 6,25%. D. 13,5%.

Câu 69. **(Đề thi cao đẳng năm 2010)** Phóng xạ và phân hạch hạt nhân:

A. đều có sự hấp thụ nơtron chậm.

B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

C. đều không phải là phản ứng hạt nhân.

D. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Câu 70. Trong nguồn phóng xạ $^{32}_{15}P$ với chu kì bán rã 14 ngày có 3.10^{23} nguyên tử. Bốn tuần lễ trước đó số nguyên tử $^{32}_{15}P$ trong nguồn đó là:

A. 3.10^{23} nguyên tử. B. 6.10^{23} nguyên tử.

C. 12.10^{23} nguyên tử. D. 48.10^{23} nguyên tử.

Câu 71. **(Đề thi đại học năm 2010)** Ban đầu có N_0 hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã T. Sau khoảng thời gian t = 0,5T, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là:

A. $\frac{N_0}{2}$. B. $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$. C. $\frac{N_0}{4}$. D. $N_0\sqrt{2}$.

Câu 72. Một mẫu radon $^{222}_{86}Rn$ chứa 4.10^{10} nguyên tử. Chu kì bán rã của radon là 3,8 ngày. Sau bao lâu thì số nguyên tử trong mẫu radon còn lại 10^4 nguyên tử.

A. 7,6 ngày. B. 3,8 ngày. C. 38 ngày. D. 82,6 ngày.

Câu 73. Sau thời gian Δt khối lượng của một chất phóng xạ β^- giảm 128 lần. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là:

A. $128\,\Delta t$. B. $\frac{\Delta t}{128}$. C. $\frac{\Delta t}{7}$. D. $\sqrt{128}\,\Delta t$.

Câu 74. Hạt nhân $^{14}_{6}C$ là một chất phóng xạ, nó phóng xạ ra tia β^- có chu kì bán rã là 5600 năm. Sau bao lâu lượng chất phóng xạ của một mẫu chỉ còn bằng 1/8 lượng chất phóng xạ ban đầu của mẫu đó.

A. 16800 năm. B. 18600 năm. C. 7800 năm. D. 16200 năm.

Câu 75. **(Đề thi đại học năm 2009)** Một đồng vị phóng xạ có chu kì bán rã T. Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng ba lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?

A. 0,5T. B. 3T. C. 2T. D. T.

Câu 76. Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ λ. Sau một khoảng thời gian bằng $\frac{1}{\lambda}$ tỉ lệ số hạt nhân của chất phóng xạ bị phân rã so với số hạt nhân chất phóng xạ ban đầu xấp xỉ bằng:

A. 37%. B. 63,2%. C. 0,37%. D. 6,32%.

Câu 77. Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của lôga tự nhiên với lne = 1), T là chu kì bán rã của chất phóng xạ. Hỏi sau khoảng thời gian 0,51Δt chất phóng xạ còn lại bao nhiêu phần trăm lượng ban đầu?

A. 40%. B. 50%. C. 60%. D. 70%.

Câu 78. Độ phóng xạ của một khối chất phóng xạ giảm n lần sau thời gian Δt. Chu kì bán rã của chất phóng xạ này bằng:

A. $T = \frac{\ln n}{\ln 2}.\Delta t$. B. $T = (\ln n - \ln 2).\Delta t$.

C. $T = \frac{\ln 2}{\ln n}.\Delta t$. D. $T = (\ln n + \ln 2).\Delta t$.

Câu 79. Phân tích một mẫu đá lấy từ mặt trăng, các nhà khoa học xác định được 82% nguyên tố ^{40}K phân rã thành ^{40}Ar. Quá trình này có chu kì bán rã là $1,2.10^9$ năm. Tuổi của mẫu đá này là :

A. 6.10^9 năm. B. $4,5.10^9$ năm.

C. $2,9.10^9$ năm. D. $1,5.10^9$ năm.

Câu 80. $^{210}_{84}P_O$ phân rã ra hạt α và hạt nhân chì với chu kì bán rã T. Cho $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$. Ban đầu có 0,168g pôlôni thì sau thời gian t = 2T tổng số hạt α và chì tạo thành là:

A. $36,12.10^{19}$ B. $7,22.10^{20}$

C. $1,204.10^{19}$ D. $3,612.10^{19}$

Câu 81. **(Đề thi đại học năm 2009)** Một chất phóng xạ ban đầu có N_0 hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là:

A. $\frac{N_0}{16}$. B. $\frac{N_0}{9}$ C. $\frac{N_0}{4}$ D. $\frac{N_0}{6}$

Câu 82. **(Đề thi đại học năm 2010)** Hạt nhân $^{210}_{84}Po$ đang đứng yên thì phóng xạ α, ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt α:

A. lớn hơn động năng của hạt nhân con.

B. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.

C. bằng động năng của hạt nhân con.

D. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

❖ ĐỘ PHÓNG XẠ

Câu 83. **(Đề thi đại học năm 2008)** Phát biểu nào sao đây là **sai** khi nói về độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ)?

A. Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.

B. Đơn vị đo độ phóng xạ là becơren.

C. Với mỗi lượng chất phóng xạ xác định thì độ phóng xạ tỉ lệ với số nguyên tử của lượng chất đó.

D. Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc nhiệt độ của lượng chất đó.

Câu 84. Chu kì bán rã của radon là T = 3,8 ngày. Hằng số phóng xạ của radon là:

A. $5,06.10^{-5}s^{-1}$. B. $2,11.10^{-5}s^{-1}$.

C. $2,11.10^{-6}s^{-1}$. D. $2,11.10^{-4}s^{-1}$.

Câu 85. Chu kì bán rã của $^{210}_{84}Po$ là 138 ngày. Cho $N_A = 6,02.10^{23}$ mol^{-1}. Độ phóng xạ của 42 mg pôlôni là

A. 7.10^{12} Bq. B. 7.10^9 Bq. C. 7.10^{14} Bq. D. 7.10^{10} Bq.

Câu 86. Chất phóng xạ ^{210}Po có chu kì bán rã là 138 ngày đêm. Cho $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$. Khối lượng của pôlôni có độ phóng xạ $H = 3,7.10^{10}$ Bq là:

A. 0,222mg. B. 0,112mg. C. 0,2mg. D. 0,250mg.

Câu 87. Ban đầu có 2g radon $^{222}_{86}Rn$ là chất phóng xạ với chu kì bán rã T = 3,8 ngày. Sau thời gian t = 5,7 ngày thì độ phóng xạ của radon là:

A. $4,05.10^{15}$ Bq. B. $3,15.10^{15}$ Bq.

C. $5,22.10^{15}$ Bq. D. $4,25.10^{15}$ Bq.

Câu 88. Độ phóng xạ của ^{14}C trong một tượng gỗ cổ bằng 0,65 lần độ phóng xạ của ^{14}C trong một khúc gỗ cùng khối lượng vừa mới chặt. Chu kì bán rã của ^{14}C là 5700năm. Tuổi của tượng gỗ là:

A. 3521 năm. **B.** 4352 năm. **C.** 3543 năm. **D.** 3452 năm.

Câu 89. Một mảnh gỗ cổ (đồ cổ) có độ phóng xạ của ^{14}C là 3 phân rã/phút. Một lượng gỗ mới tương đương cho thấy tốc độ đếm xung là 14 phân rã/phút. Chu kì bán rã của ^{14}C là 5568 năm. Tuổi của mảnh gỗ đó là:

A. 12650 năm. **B.** 124000 năm. **C.** 1240 năm. **D.** 12376 năm.

Câu 90. ^{244}Cm là một nguyên tố phóng xạ có hằng số phân rã bằng $\lambda = 1,21.10^{-9}$ (s^{-1}). Cho một năm có 365 ngày. Nếu một mẫu ban đầu của nguyên tố này có độ phóng xạ bằng 10^4 phân rã/s, thì độ phóng xạ sau 10 năm là:

A. $0,68.10^3\ s^{-1}$. **B.** $2,21.10^2\ s^{-1}$. **C.** $5.10^2\ s^{-1}$. **D.** $6,83.10^3 s^{-1}$.

Câu 91. Số nguyên tử đồng vị của ^{55}Co sau mỗi giờ giảm đi 3,8%. Hằng số phóng xạ của côban là:

A. $\lambda = 0,0268\ h^{-1}$. **B.** $\lambda = 0,0526\ h^{-1}$.

C. $\lambda = 0,0452\ h^{-1}$. **D.** $\lambda = 0,0387\ h^{-1}$.

Câu 92. (Đề thi đại học năm 2010) Biết đồng vị phóng xạ $^{14}_{6}C$ có chu kì bán rã 5730 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 200 phân rã/phút và một mẫu gỗ khác cùng loại, cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ đó, lấy từ cây mới chặt, có độ phóng xạ 1600 phân rã/phút. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là:

A. 1910 năm. **B.** 2865 năm. **C.** 11460 năm. **D.** 17190 năm.

Câu 93. (Đề thi đại học năm 2008) Một chất phóng xạ có chu kì bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

A. 25%. **B.** 75%. **C.** 12,5%. **D.** 87,5%.

Câu 94. Phản ứng nào sau đây không phải phản ứng hạt nhân nhân tạo:

A. $^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{239}_{92}U$

B. $^{238}_{92}U \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{234}_{90}Th$

C. $^{4}_{2}He + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H$

D. $^{27}_{13}Al + \alpha \rightarrow ^{30}_{15}P + ^{1}_{0}n$

ĐÁP ÁN CHƯƠNG 7

Bài tập 1:

Câu 1. Đáp án **D.**

Câu 2. Đáp án **D.**

Câu 3. Đáp án **C.**

$$^{3}_{1}T \Rightarrow A = 3\ ;\ Z = 1$$

Câu 4. Đáp án **C.**

- $^{40}_{20}Ca \Rightarrow A_1 = 40\ ;\ Z_1 = 20 \rightarrow N_1 = A_1 - Z_1 = 20$
- $^{56}_{27}Co \Rightarrow A_2 = 56\ ;\ Z_2 = 27 \rightarrow N_2 = A_2 - Z_2 = 29$
- Suy ra, hạt nhân Co có nhiều hơn 9 nơtron và 7 prôtôn.

Câu 5. Đáp án **D.**

Câu 6. Đáp án **B.**

Câu 7. Đáp án **A.**

Câu 8. Đáp án **D.**

Câu 9. Đáp án **D.**

Câu 10. Đáp án **D.**

- $^{238}_{92}U \Rightarrow A = 238\ ;\ Z = 92 \rightarrow N = A - Z = 146$
- Số hạt nhân U trong 119g: $N_{hn} = \dfrac{m}{A}N_A = 3,01.10^{23}$
- Số nơtron trong 119g U là: $N_{hn} \times 146 = 4,4.10^{25}$

Bài tập 2:

Câu 1. Đáp án **C.**

Câu 2. Đáp án **C.**

Câu 3. Đáp án **C.**

Câu 4. Đáp án **A.**

$$\Delta m = [Z.m_p + (A - Z)m_n - m] = 0,0304u$$

Câu 5. Đáp án **C.**

$$W_{lk} = \Delta m.c^2 = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m]c^2$$
$$= 2,341uc^2 = 2,18MeV = 2,18.10^6 eV$$

Câu 6. Đáp án **B.**

- $W_{lk} = \Delta m.c^2 = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m]c^2 = 89,4\ MeV$
- Năng lượng cần tách hạt nhân thành các nuclôn riêng biệt bằng năng lượng liên kết của hạt nhân đó.

Câu 7. Đáp án **C.**

- Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 hạt nhân He:
$$W_{lk} = \Delta m.c^2 = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m]c^2 = 28,32\ MeV$$
- Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol He là:
$$E = W_{lk}.N_A = 1,7.10^{25} MeV = 2,72.10^{12} J$$

Câu 8. Đáp án **C.**

$$W_{lk} = \Delta m.c^2 = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m]c^2 = 186,55\ MeV$$

Câu 9. Đáp án **D.**

Câu 10. Đáp án **A.**

Câu 11. Đáp án **D.**

Câu 12. Đáp án **D.**

- $W_{lk} = \Delta m.c^2 = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m]c^2 = 317,0308\ MeV$
- Năng lượng liên kết riêng: $W_{lkr} = \dfrac{W_{lk}}{A} = 8,5684\ MeV$

Câu 13. Đáp án **C.**

- $W_{lk} = \Delta m.c^2 = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m]c^2 = 63,215MeV$
- Năng lượng liên kết riêng: $W_{lkr} = \dfrac{W_{lk}}{A} = 6,3215MeV$

Câu 14. Đáp án **C.**

- $W_{lkr(U)} = \dfrac{W_{lk}}{A} = 7,65MeV$; $W_{lkr(Pb)} = \dfrac{W_{lk}}{A} = 7,7MeV$
- $W_{lkr(U)} < W_{lkr(Pb)} \Rightarrow$ hạt nhân U kém bền hơn hạt nhân Pb.

Câu 15. Đáp án **A.**

- $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z \Rightarrow A_Z = 2A_X = 4A_Y \Rightarrow A_Z > A_X > A_Y$
- $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y \Rightarrow \dfrac{\Delta E_Z}{A_Z} < \dfrac{\Delta E_X}{A_X} < \dfrac{\Delta E_Y}{A_Y}$
- Sắp xếp các hạt nhân theo thứ tự tính bền vững giảm dần: Y, X, Z

Bài tập 3:

Câu 1. Đáp án **D.**

$$\begin{cases} 25 + A = 22 + 4 \\ 12 + Z = 11 + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ Z = 1 \end{cases} \to {}^1_1X \equiv p$$

Câu 2. Đáp án **B.**

$$\begin{cases} A + 9 = 12 + 1 \\ Z + 4 = 6 + 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = 2 \end{cases} \to {}^4_2X \equiv \alpha$$

Câu 3. Đáp án **A.**

$$\begin{cases} 37 + A = 37 + 1 \\ 17 + Z = 18 + 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ Z = 1 \end{cases} \to {}^1_1X \equiv {}^1_1H$$

Câu 4. Đáp án **B.**

$$\begin{cases} 1 + 235 = 95 + 139 + 2A + 7.0 \\ 0 + 92 = 42 + 57 + 2Z + 7.(-1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ Z = 0 \end{cases} \to {}^1_0X \equiv n$$

Câu 5. Đáp án **B.**

$$\begin{cases} 1 + 235 = 94 + 140 + b(1) \\ 0 + 92 = 39 + a + b.0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 53 \end{cases}$$

Câu 6. Đáp án **B.**

Câu 7. Đáp án **B.**

$$E = (m_\alpha + m_N - m_p - m_O)c^2 = -1,21MeV < 0$$

$\Rightarrow$ phản ứng thu 1,21MeV

Câu 8. Đáp án C.

$$E = (m_{Na} + m_H - m_{He} - m_{Ne})c^2 = 2,4219\text{ MeV} > 0$$

$\Rightarrow$ phản ứng tỏa 2,4219 MeV.

Câu 9. Đáp án C.

- Năng lượng tỏa ra cho một phản ứng: $\Delta E = 2,1\text{MeV}$
- Từ phương trình phản ứng ta thấy rằng: số hạt nhân Hêli tạo thành bằng số phản ứng.
- Số hạt nhân Hêli trong 4g: $N_{hn} = \dfrac{m}{A}.N_A = 6,023.10^{23}$
- Tổng năng lượng tỏa ra khi tạo thành 4g Hêli:

$$N_{hn} \times \Delta E = 1,26.10^{24}\text{MeV}$$

Câu 10. Đáp án B.

Độ hụt khối của phản ứng: $\dfrac{\Delta E}{931,5} = 0,2147u$

Câu 11. Đáp án B.

- $^{234}U \rightarrow \alpha + {}^{230}Th$
- $E_{tỏa} = 230 \times W_{lkr(Th)} + 4 \times W_{lkr(\alpha)} - 234 \times W_{lkr(U)} = 13,98\text{MeV}$

Câu 12. Đáp án C.

$$\Delta E = 4,8\text{MeV} = (m_n + m_{Li} - m_T - m_\alpha)c^2 \Rightarrow m_{Li} = 6,0139u$$

Câu 13. Đáp án C.

- ${}^1_1p + {}^9_4Be \rightarrow {}^4_2He + {}^6_3X$
- $\overrightarrow{P_p} = \overrightarrow{P_{He}} + \overrightarrow{P_X} \Rightarrow \overrightarrow{P_X} = \overrightarrow{P_p} - \overrightarrow{P_{He}} \Rightarrow P_X^2 = P_p^2 + P_{He}^2$
- Áp dụng: $P^2 = 2mK$ ta có:

$$2m_XK_X = 2m_pK_p + 2m_{He}K_{He} \Rightarrow K_X = \frac{m_pK_p + m_{He}K_{He}}{m_X} = 3,575\text{MeV}$$

Câu 14. Đáp án D.

- ${}^1_1p + {}^9_4Be \rightarrow {}^4_2He + {}^6_3X$

- Vì hạt Be đứng yên (v = 0) nên:

  $\overrightarrow{P_p} = \overrightarrow{P_{He}} + \overrightarrow{P_X} \Rightarrow \overrightarrow{P_X} = \overrightarrow{P_p} - \overrightarrow{P_{He}} \Rightarrow P_X^2 = P_p^2 + P_{He}^2$
- Áp dụng: $P^2 = 2mK$ ta có:

$$2m_XK_X = 2m_pK_p + 2m_{He}K_{He} \Rightarrow K_X = \frac{m_pK_p + m_{He}K_{He}}{m_X} = 3,575\text{MeV}$$

- Năng lượng tỏa ra trong phản ứng:

  $E_{tỏa} = K_{He} + K_X - K_p = 2,125\text{MeV}$

Câu 15. Đáp án C.

Dựa vào bài toán phóng xạ α ta có: $\dfrac{K_B}{K_\alpha} = \dfrac{m_\alpha}{m_B}$

Câu 16. Đáp án C.

- ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow \alpha + {}^{222}_{86}X$
- $\dfrac{K_X}{K_\alpha} = \dfrac{m_\alpha}{m_X} = \dfrac{4}{222} \Rightarrow K_X = \dfrac{4}{222}K_\alpha = 0,086\text{MeV}$
- $E_{tỏa} = K_X + K_\alpha = 4,886\text{MeV}$

Câu 17. Đáp án D.

Câu 18. Đáp án D.

Câu 19. Đáp án B.

Câu 20. Đáp án D.

Bài tập 4:

Câu 1. Đáp án A.

Câu 2. Đáp án A.

- ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^A_ZX + {}^{234}_{90}Th$
- $\begin{cases} 238 = A + 234 \\ 92 = Z + 90 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = 2 \end{cases} \rightarrow {}^4_2X \equiv \alpha$

Câu 3. Đáp án **D.**

- $_6C \to {}^A_ZX + {}_7N$
- $6 = Z + 7 \Rightarrow Z = -1 \Rightarrow X \equiv \beta^-$

Câu 4. Đáp án **C.**

- Gọi a và b lần lượt là số lần phóng xạ α và β:
  $${}^{238}_{92}U \to a\,{}^4_2\alpha + b\,{}^{0}_{-1}\beta^- + {}^{206}_{82}Pb$$
- $\begin{cases}235 = a.4 + b.0 + 208\\ 92 = a.2 + b.(-1) + 82\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}a = 8\\ b = 6\end{cases}$

Câu 5. Đáp án **C.**

- ${}^{226}_{88}Ra \to {}^A_ZX + {}^{222}_{86}Rn$
- $\begin{cases}226 = A + 222\\ 88 = Z + 86\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}A = 4\\ Z = 2\end{cases} \Rightarrow {}^4_2X \equiv \alpha$

Câu 6. Đáp án **C.**

- ${}^{210}_{84}Ra \to {}^A_ZX + {}^{206}_{82}Pb$
- $\begin{cases}210 = A + 206\\ 84 = Z + 82\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}A = 4\\ Z = 2\end{cases} \Rightarrow {}^4_2X \equiv \alpha$

Câu 7. Đáp án **D.**

Câu 8. Đáp án **B.**

Câu 9. Đáp án **B.**

Câu 10. Đáp án **A.**

Câu 11. Đáp án **D.**

Câu 12. Đáp án **A.**

Câu 13. Đáp án **C.**

Câu 14. Đáp án **D.**

Câu 15. Đáp án **B.**

$$m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} = 0{,}78g$$

Câu 16. Đáp án **A.**

$$m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{m}{m_0} = 2^{-2} \Rightarrow t = 2T = 30 \text{ giờ}$$

Câu 17. Đáp án **A.**

- Khối lượng còn lại: $m = m_0 - \Delta m = 15{,}625g$
- $m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{m}{m_0} = 2^{-6} \Rightarrow t = 6T = 32 \text{ năm}$

Câu 18. Đáp án **D.**

- % số nguyên tử còn lại: 100% - 87,5% = 12,5%
- $m = 12{,}5\%m_0 \Rightarrow m_0 2^{-\frac{t}{T}} = 0{,}125m_0 \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow t = 3T = 16710 \text{ năm}$

Câu 19. Đáp án **D.**

- % khối lượng còn lại: 100% - 75% = 25%
- $m = 25\%m_0 \Rightarrow m_0 2^{-\frac{t}{T}} = 0{,}25m_0 \Rightarrow \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow t = 2T = 10{,}54$

Câu 20. Đáp án **C.**

- Phương trình phóng xạ: ${}^{24}_{11}Na \to \beta^- + {}^{24}_{12}X$
- Ta thấy rằng, số hạt β^- được tạo thành bằng số hạt Na bị phân rã.
- $\Delta N = N_0 - N = N_0\left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) = \frac{m_0}{A}N_A\left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) = 5{,}27.10^{23}$

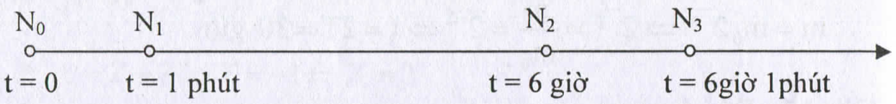
Câu 21. Đáp án **D.**

- Số nguyên tử ban đầu: $N_0 = \frac{m_0}{A}.N_A$
- Số nguyên tử còn lại: $N = N_0.e^{-\lambda t} = N_0(1 - \lambda t)$
- Số nguyên tử bị phân rã: $N_0 - N = N_0\lambda t = 3{,}895.10^{11}$

Câu 22. Đáp án **D.**

$$\frac{N_0}{N} = e \Rightarrow \frac{N_0}{N_0 e^{-\lambda.\Delta t}} = e \Rightarrow \lambda.\Delta t = 1 \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{\lambda} = \frac{T}{\ln 2}$$

Câu 23. Đáp án **C**.



- $N_0 - N_1 = 360 \Rightarrow N_0\left(1-2^{-\frac{1}{T}}\right) = 360 \ \ (1)$
- $N_2 - N_3 = 45 \Rightarrow N_2\left(1-2^{-\frac{1}{T}}\right) = 45 \ \ (2)$
- Lấy $\frac{(1)}{(2)}$ ta được $\frac{N_0}{N_2} = 8 \Rightarrow \frac{N_0}{N_0 2^{-\frac{2}{T}}} = 8 \Rightarrow 2^{\frac{6}{T}} = 8 = 2^3 \Rightarrow T = 3$ giờ.

Câu 24. Đáp án **D**.

- Phương trình phóng xạ: ${}^{24}_{11}Na \rightarrow \beta^- + {}^{24}_{12}Mg$
- $\frac{N_{Mg}}{N_{Na}} = \frac{\frac{m_{Mg}}{24}N_A}{\frac{m_{Na}}{24}N_A} = \frac{m_{Mg}}{m_{Na}} = 2$

Câu 25. Đáp án **A**.

$H = H_0.2^{-\frac{t}{T}} = 0,5.10^5 Bq$

Câu 26. Đáp án **D**.

- Độ phóng xạ ban đầu: $H_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{T}\frac{m_0}{A}N_A = 2,2.10^{14} Bq$
- Độ phóng xạ sau 2 chu kì bán rã: $H = H_0.2^{-\frac{t}{T}} = 6,6.10^{13} Bq$

Câu 27. Đáp án **B**.

$H = \lambda N = \frac{\ln 2}{T}\frac{m}{A}N_A \Rightarrow m = \frac{H.A.T}{\ln 2 \times N_A} = 2,15.10^{-8} g$

Câu 28. Đáp án **D**.

$H = H_0 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{H}{H_0} = 0,25 = 2^{-2} \Rightarrow t = 2T = 11200$ năm.

Câu 29. Đáp án **A**.

- % độ phóng xạ còn lại: 100% - 93,75% = 6,25%
- $H = 6,25\%H_0 \Rightarrow H_0 2^{-\frac{t}{T}} = 0,0625H_0$

$$\Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = 2^{-4} \Rightarrow \frac{t}{T} = 4 \Rightarrow T = \frac{t}{4} = 3,8 \text{ ngày.}$$

Câu 30. Đáp án **C**.

- ${}^{A_1}_{Z_1}X \rightarrow (\text{tia phóng xạ}) + {}^{A_2}_{Z_2}Y$
- Gọi m_0 là khối lượng ban đầu của X.
- Khối lượng X còn lại sau hai chu kì bán rã: $m_X = m_0.2^{-\frac{t}{T}} = \frac{m_0}{4}$
- Khối lượng X bị phân rã sau hai chu kì bán rã:

$$\Delta m_X = m_0 - m_X = \frac{3m_0}{4}$$

- Từ phương trình phóng xạ, ta thấy cứ A_1 gam chất X bị phân rã thì có A_2 chất Y tạo thành ⇒ Khối lượng Y tạo thành sau hai chu kì bán rã: $m_Y = \Delta m_X \frac{A_2}{A_1} = \frac{3m_0}{4}\frac{A_2}{A_1}$
- Tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X sau hai chu kì bán rã: $\frac{m_Y}{m_X} = \frac{\frac{3m_0}{4}\frac{A_2}{A_1}}{\frac{m_0}{4}} = 3\frac{A_2}{A_1}$

Bài tập trắc nghiệm tổng hợp chương 7

Câu 1. Đáp án **D**.

${}^{210}_{84}Po \Rightarrow A = 210 \ ; Z = 84 \rightarrow N = A - Z = 126$

Câu 2. Đáp án **C**.

${}^{14}_{6}C \Rightarrow A = 14 \ ; Z = 6 \rightarrow N = A - Z = 8$

Câu 3. Đáp án **B**.

- $^{29}_{14}\text{Si} \Rightarrow A = 29\,;\ Z = 14 \to N = A - Z = 15$
- $^{40}_{20}\text{Ca} \Rightarrow A = 40\,;\ Z = 20 \to N = A - Z = 20$
- Hạt nhân Ca có nhiều hơn 5 nơtron và 6 prôtôn

Câu 4. Đáp án **D.**

- $^{27}_{13}\text{Al} \Rightarrow Z = 13$
- Số hạt nhân Al trong 0,27 gam là: $N_{hn} = \dfrac{m}{A} N_A = 6{,}02.10^{21}$
- Số prôtôn trong 0,27 gam $^{27}_{13}\text{Al}$ là: $6{,}02.10^{21} \times 13 = 7{,}826.10^{22}$

Câu 5. Đáp án **B.**

- $^{16}_{8}\text{O} \Rightarrow A = 16\,;\ Z = 8 \to N = A - Z = 8$
- Số hạt nhân Ôxi trong 16 gam là: $N_{hn} = \dfrac{m}{A} N_A = 6{,}02.10^{23}$
- Số nơtron trong 16 gam là: $6{,}02.10^{23} \times 8 = 4{,}816.10^{24}$

Câu 6. Đáp án **B.**

- $^{238}_{92}\text{O} \Rightarrow A = 238\,;\ Z = 92 \to N = A - Z = 146$
- Số hạt nhân Ôxi trong 59,5 gam là: $N_{hn} = \dfrac{m}{A} N_A = 1{,}505.10^{23}$
- Số nơtron trong 59,5 gam là: $1{,}505.10^{23} \times 146 = 2{,}2.10^{25}$

Câu 7. Đáp án **D.**

Câu 8. Đáp án **A.**

$$E = mc^2 = 940{,}8\text{MeV}$$

Câu 9. Đáp án **C.**

$$W_{lk} = [Z.m_p + (A - Z)m_n - m]c^2 = 128{,}17\text{ MeV}$$

Câu 10. Đáp án **A.**

$$W_{lk} = [Z.m_p + (A - Z)m_n - m]c^2 = 39{,}4\text{ MeV}$$

Câu 11. Đáp án **A.**

- Năng lượng tỏa ra khi tạo thành một hạt nhân He bằng năng lượng liên kết của nó:

$$W_{lk} = [Z.m_p + (A - Z)m_n - m]c^2 = 28{,}41\text{ MeV} = 4{,}55.10^{-12}\text{J}$$

- Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol He:

$$E = N_{hn} \times W_{lk} = n \times N_A \times W_{lk} = 2{,}7.10^{12}\text{ J}$$

Câu 12. Đáp án **C.**

Câu 13. Đáp án **A.**

Độ hụt khối bằng nhau ⇒ năng lượng liên kết bằng nhau, mà số nuclôn của X lớn hơn của Y, do đó năng lượng liên kết riêng của X nhỏ hơn của Y ⇒ hạt nhân Y bền hơn hạt nhân X.

Câu 14. Đáp án **C.**

Ngoại trừ các hạt hạt nhân đặc biệt (hiđrô, hêli...), các hạt nhân có số khối trung bình (trong khoảng 50 đến 70) có năng lượng liên kết riêng lớn nên bền vững.

Câu 15. Đáp án **D.**

$$E_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{[Z.m_p + (A - Z)m_n - m]c^2}{A} = 8{,}79\text{MeV}$$

Câu 16. Đáp án **D.**

$$E_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{[Z.m_p + (A - Z)m_n - m]c^2}{A} = 6{,}30\text{MeV}$$

Câu 17. Đáp án **B.**

- Áp dụng công thức $E_{lkr} = \dfrac{W_{lk}}{A} = \dfrac{[Z.m_p + (A - Z)m_n - m]c^2}{A}$
- $E_{lkr(Fe)} = 8{,}7\text{MeV} > E_{lkr(U)} = 7{,}6\text{MeV} > E_{lkr(N)} = 7{,}5\text{MeV}$

Câu 18. Đáp án **B.**

- Áp dụng công thức $E_{lkr} = \dfrac{W_{lk}}{A} = \dfrac{[Z.m_p + (A - Z)m_n - m]c^2}{A}$
- $\left(E_{lkr(Ar)} = 8{,}62\text{MeV}\right) - \left(E_{lkr(Li)} = 5{,}2\text{MeV}\right) = 3{,}42\text{MeV}$

Câu 19. Đáp án **A.**

Câu 20. Đáp án **D.**

Câu 21. **Đáp án B.**

$$\begin{cases}3+A=4+1\\1+Z=2+0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=2\\Z=1\end{cases}\rightarrow {}_{1}^{2}X\equiv {}_{1}^{2}D$$

Câu 22. **Đáp án D.**

- ${}_{88}^{236}Ra\rightarrow 3\alpha+\beta^{-}+{}_{Z}^{A}X$
- $\begin{cases}236=3.4+0+A\\88=3.2+(-1)+Z\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=224\\Z=83\end{cases}\rightarrow {}_{83}^{224}X$

Câu 23. **Đáp án B.**

$$\begin{cases}4+27=A+1\\2+13=Z+0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=30\\Z=15\end{cases}\rightarrow {}_{15}^{30}X\equiv {}_{15}^{30}P$$

Câu 24. **Đáp án A.**

$$\begin{cases}9+4=A+1\\4+2=Z+0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=12\\Z=6\end{cases}\rightarrow {}_{6}^{12}X\equiv {}_{6}^{12}C$$

Câu 25. **Đáp án D.**

$$\begin{cases}19+1=16+A\\9+1=8+Z\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=4\\Z=2\end{cases}\rightarrow {}_{2}^{4}X\equiv\alpha$$

Câu 26. **Đáp án B.**

$$\begin{cases}210=A+206\\84=Z+82\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=4\\Z=2\end{cases}\rightarrow {}_{2}^{4}X\equiv\alpha$$

Câu 27. **Đáp án B.**

$$E=(m_n+m_{Li}-m_X-m_{He})c^2=11,56MeV$$

Câu 28. **Đáp án D.**

$$E=(2m_H-m_{He}-m_n)c^2=3,1654\ MeV$$

Câu 29. **Đáp án C.**

- $U\rightarrow Th+\alpha$
- $E=\Delta E_{Th}+\Delta E_{\alpha}-\Delta E_{U}=14MeV$

Câu 30. **Đáp án D.**

- Năng lượng tỏa ra cho một phản ứng: $\Delta E=17,6MeV$
- Từ phương trình phản ứng ta thấy rằng: số hạt nhân hêli tạo thành bằng số phản ứng.
- Số hạt nhân hêli trong 1g: $N_{hn}=\frac{m}{A}.N_A=1,5.10^{23}$
- Tổng năng lượng tỏa ra khi tạo thành 4g hêli:

$$N_{hn}\times\Delta E=2,64.10^{24}MeV=4,24.10^{11}J$$

Câu 31. **Đáp án A.**

- Tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng ⇒ phản ứng thu năng lượng.
- Năng lượng thu vào: $E_{thu}=\Delta m.c^2=18,63MeV$

Câu 32. **Đáp án B.**

- Năng lượng tỏa ra cho một phản ứng: $\Delta E=17,3MeV$
- Từ phương trình phản ứng ta thấy rằng: số phản ứng bằng hai lần số hạt nhân hêli.
- Số hạt nhân hêli trong 1g: $N_{hn}=\frac{m}{A}.N_A=1,5.10^{23}$
- Tổng năng lượng tỏa ra khi tạo thành 4g hêli:

$$\frac{N_{hn}}{2}\times\Delta E=2,64.10^{24}MeV=1,3.10^{23}J$$

Câu 33. **Đáp án C.**

- ${}_{1}^{3}T+{}_{1}^{2}D\rightarrow{}_{2}^{4}He+X\Rightarrow X\equiv{}_{0}^{1}n$
- $E_{tỏa}=(\Delta m_X+\Delta m_{He}-\Delta m_D-\Delta m_T)c^2=17,498MeV$

Chú ý: Độ hụt khối của các nuclôn bằng 0.

Câu 34. **Đáp án C.**

- Phương trình phản ứng: ${}_{1}^{1}p+{}_{3}^{7}Li\rightarrow{}_{2}^{4}X+{}_{2}^{4}X$
- $E_{tỏa}=2K_X-K_p\Rightarrow K_X=\frac{E+K_p}{2}=9,5\ MeV$

Câu 35. **Đáp án A.**

$$E_{tỏa}=(m_{Po}-m_{\alpha}-m_{Pb})c^2=5,92\ MeV$$

Câu 36. **Đáp án D.**

Câu 37. Đáp án **A.**

Câu 38. Đáp án **A.**

Câu 39. Đáp án **A.**

- Số phân hạch chính là số hạt nhân U.
- Tổng năng lượng tỏa ra khi phân hạch 1g U:

$$E = N_{hn} \times 200MeV = \frac{m}{A}.N_A \times 200MeV = 5,13.10^{23}MeV$$

Câu 40. Đáp án **C.**

- Năng lượng mà lò phản ứng cung cấp trong 8,8 ngày:

$$E = 100.10^6 \times 8,8.24.60.60 = 7,6.10^{13}J$$

- Số phân hạch trong 8,8 ngày:

$$\frac{E}{185MeV} = \frac{7,6.10^{13}J}{185.1,6.10^{-13}} = 2,56.10^{24}$$

- Số phản ứng cũng chính là số hạt nhận U ⇒ khối lượng U cần sử dụng là:

$$N_{hn} = \frac{m}{A}.N_A \Rightarrow m = \frac{N_{hn} \times A}{N_A} = \frac{2,56.10^{24} \times 238}{6,02.10^{23}} \approx 1000g = 1kg$$

Câu 41. Đáp án **C.**

Câu 42. Đáp án **D.**

Câu 43. Đáp án **C.**

Câu 44. Đáp án **B.**

Câu 45. Đáp án **B.**

Câu 46. Đáp án **C.**

Câu 47. Đáp án **A.**

Câu 48. Đáp án **A.**

- ${}^{60}_{27}Co \to {}^{60}_{28}Ni + {}^{A}_{Z}X$
- $\begin{cases} 60 = A + 60 \\ 27 = Z + 28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ Z = -1 \end{cases} \to {}^{0}_{-1}X \equiv \beta^-$

Câu 49. Đáp án **B.**

- ${}^{238}_{92}U \to {}^{234}_{92}Ni + {}^{4}_{2}\alpha + 2{}^{A}_{Z}X$
- $\begin{cases} 238 = 234 + 4 + 2A \\ 92 = 92 + 2 + 2Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ Z = -1 \end{cases} \to {}^{0}_{-1}X \equiv \beta^-$

Câu 50. Đáp án **B.**

- ${}^{30}_{15}P \to \beta^+ + {}^{A}_{Z}X$
- $\begin{cases} 30 = 0 + A \\ 15 = 1 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 30 \\ Z = 14 \end{cases} \to N = A - Z = 16$

Câu 51. Đáp án **C.**

- ${}^{14}_{6}P \to \beta^- + {}^{A}_{Z}X$
- $\begin{cases} 14 = 0 + A \\ 6 = -1 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 14 \\ Z = 7 \end{cases} \to N = A - Z = 7$

Câu 52. Đáp án **C.**

Câu 53. Đáp án **B.**

Câu 54. Đáp án **D.**

$$m = m_0.2^{-\frac{t}{T}} = 6,25g$$

Câu 55. Đáp án **B.**

$$m = m_0.2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow m_0 = \frac{m}{2^{-\frac{t}{T}}} = 35,84\ g$$

Câu 56. Đáp án **B.**

$$\Delta m = m_0 - m = m_0\left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) = 175g$$

Câu 57. Đáp án **A.**

$$\Delta m = m_0 - m = m_0\left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) = 875g$$

Câu 58. Đáp án B.

$$m = m_0.2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow m_0 = \frac{m}{2^{-\frac{t}{T}}} = 20\text{ g}$$

Câu 59. Đáp án B.

$$m = m_0.2^{-\frac{t}{T}} = 2{,}5\text{g}$$

Câu 60. Đáp án B.

$$N = N_0.2^{-\frac{t}{T}} = \frac{m}{A}N_A 2^{-\frac{t}{T}} = 2{,}39.10^{21}$$

Câu 61. Đáp án A.

- $\frac{m_1}{m_0} = 2^{-\frac{t_1}{T}} = 20\%$ (1) ; $\frac{m_2}{m_0} = 2^{-\frac{t_2}{T}} = 2^{-\frac{t_1+100}{T}} = 5\%$ (2)
- Lấy $\frac{(1)}{(2)}$ ta có $2^{\frac{100}{T}} = 4 = 2^2 \Rightarrow \frac{100}{T} = 2 \Rightarrow T = 50\text{s}$

Câu 62. Đáp án D.

$$\frac{\Delta m}{m_0}\times 100\% = \frac{m_0\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right)}{m_0}\times 100\% = 93{,}75\%$$

Câu 63. Đáp án B.

$$\frac{\Delta m}{m_0}\times 100\% = \frac{m_0\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right)}{m_0}\times 100\% = 87{,}5\% \Rightarrow t = 8\text{h}$$

Câu 64. Đáp án C.

$$\frac{\Delta m}{m_0}\times 100\% = \frac{m_0\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right)}{m_0}\times 100\% = 75\%$$

$$\Rightarrow 1-2^{-\frac{t}{T}} = 0{,}75 \Rightarrow t = 10{,}54 \text{ năm}$$

Câu 65. Đáp án B.

$$\frac{m}{m_0}\times 100\% = 25\% \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = 25\% \Rightarrow t = 1{,}5 \text{ giờ}$$

Câu 66. Đáp án B.

$$\frac{m}{m_0}\times 100\% \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}}\times 100\% = 87{,}5\%$$

Câu 67. Đáp án D.

$$\frac{\Delta m}{m_0}\times 100\% \Rightarrow \left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right)\times 100\% = 20{,}6\%$$

Câu 68. Đáp án C.

- $\frac{N_1}{N_0} = 2^{-\frac{t_1}{T}} \Rightarrow 2^{-\frac{\tau}{T}} = \frac{1}{4}$
- $\frac{N_2}{N_0}\times 100\% = 2^{-\frac{t_2}{T}}\times 100\% = 2^{-\frac{2\tau}{T}}\times 100\%$

$$= \left(2^{-\frac{\tau}{T}}\right)^2 \times 100\% = \frac{1}{8}\times 100\% = 6{,}25\%$$

Câu 69. Đáp án D.

Câu 70. Đáp án C.

$$N = N_0.2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow N_0 = \frac{N}{2^{-\frac{t}{T}}} = 12.10^{23}$$

Câu 71. Đáp án B.

$$N = N_0.2^{-\frac{t}{T}} = \frac{N_0}{\sqrt{2}}$$

Câu 72. Đáp án A.

$$N = N_0.2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{N}{N_0} = 2^{-2} \Rightarrow t = 2T = 7{,}6 \text{ ngày.}$$

Câu 73. Đáp án C.

$$\frac{N_0}{N}=128\Rightarrow 2^{\frac{\Delta t}{T}}=128\Rightarrow \frac{\Delta t}{T}=7\Rightarrow T=\frac{\Delta t}{7}$$

Câu 74. Đáp án A.

$$\frac{m}{m_0}=\frac{1}{8}\Rightarrow 2^{\frac{t}{T}}=2^3\Rightarrow \frac{t}{T}=3\Rightarrow t=3T=16800\text{ năm}$$

Câu 75. Đáp án C.

$$\frac{\Delta N}{N}=3\Rightarrow \frac{N_0\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right)}{N_0.2^{-\frac{t}{T}}}=3\Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}}=2^{-2}\Rightarrow t=2T$$

Câu 76. Đáp án

B. $\frac{\Delta N}{N_0}\times100\%=\left(1-e^{-\lambda\frac{1}{\lambda}}\right)\times100\%=63,2\%.$

Câu 77. Đáp án C.

- $\frac{N_0}{N}=e\Rightarrow e^{\lambda.\Delta t}=e\Rightarrow \lambda.\Delta t=1\Rightarrow \Delta t=\frac{1}{\lambda}$
- Khi $t=0,51\Delta t$: $\frac{N}{N_0}\times100\%=e^{-\lambda t}\times100\%=e^{-\lambda\left(0,51.\frac{1}{\lambda}\right)}\times100\%=60\%$

Câu 78. Đáp án C.

$$\frac{H_0}{H}=n\Rightarrow 2^{\frac{\Delta t}{T}}=n\Rightarrow \frac{\Delta t}{T}\ln 2=\ln n\Rightarrow T=\frac{\ln 2}{\ln n}\Delta t$$

Câu 79. Đáp án C.

$$\frac{\Delta m}{m_0}=82\%\Rightarrow 1-2^{-\frac{t}{T}}=0,82\Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}}=0,18$$

$$\Rightarrow t=-T\frac{\ln 0,18}{\ln 2}=2,9.10^9\text{ năm}$$

Câu 80. Đáp án B.

- ${}^{210}_{84}P_O\rightarrow\alpha+{}^{206}_{82}Pb$

- Số nguyên tử Po bị phân rã:

$$\Delta N=N_0-N=N_0\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right)=N_0\left(1-2^{-\frac{2T}{T}}\right)=\frac{3N_0}{4}$$

- Từ phương trình phân rã ta thấy: cứ 1 hạt nhân Po bị phân rã thì có 1 hạt α tạo thành và 1 hạt nhân Pb ⇒ tổng số hạt α và Pb tạo thành là:

$$2\times\Delta N=2\times\frac{3N_0}{4}=\frac{6}{4}\frac{m_0}{A}N_A=7,22.10^{20}$$

Câu 81. Đáp án B.

- $\frac{N_1}{N_0}=2^{-\frac{1}{T}}\Rightarrow 2^{-\frac{1}{T}}=\frac{1}{3}$
- $\frac{N_2}{N_0}=2^{-\frac{2}{T}}=\left(2^{-\frac{1}{T}}\right)^2=\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}\Rightarrow N=\frac{N_0}{9}$

Câu 82. Đáp án A.

- ${}^{210}_{84}P_O\rightarrow\alpha+{}^{206}_{82}Pb$
- Áp dụng bài toán phóng xạ α: $\frac{K_\alpha}{K_{Pb}}=\frac{m_{Pb}}{m_\alpha}>1\Rightarrow K_\alpha>K_{Pb}$

Câu 83. Đáp án D.

Câu 84. Đáp án C.

$$\lambda=\frac{\ln 2}{T}=\frac{0,693}{3,8\times24.60.60}=2,11.10^{-6}s^{-1}$$

Câu 85. Đáp án A.

$$H=\lambda N=\frac{\ln 2}{T}\frac{m}{A}N_A=7.\,10^{12}\text{Bq}$$

Câu 86. Đáp án A.

$$H=\lambda N=\frac{\ln 2}{T}\frac{m}{A}N_A\Rightarrow m=\frac{H.T.A}{N_A.\ln 2}=0,222\text{mg}$$

Câu 87. Đáp án A.

$$H=H_0.2^{-\frac{t}{T}}=\left(\frac{\ln 2}{T}\frac{m_0}{A}N_A\right).2^{-\frac{t}{T}}=4,05.10^{15}\text{Bq}$$

Câu 88. Đáp án C.

$$\frac{H}{H_0} = 0,65 \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = 0,65 \Rightarrow -\frac{t}{T}\ln 2 = \ln(0,65)$$

$$\Rightarrow t = -\frac{T.\ln(0,65)}{\ln 2} = 3543 \text{ năm}$$

Câu 89. Đáp án D.

$$\frac{H}{H_0} = \frac{3}{14} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{3}{14} => -\frac{t}{T}\ln 2 = \ln\frac{3}{14}$$

$$\Rightarrow t = -\frac{T.\ln\frac{3}{14}}{\ln 2} = 12376 \text{ năm}$$

Câu 90. Đáp án D.

$$H = H_0 e^{-\lambda t} = 6,83.10^3 s^{-1}$$

Câu 91. Đáp án D.

$$\frac{\Delta H}{H_0} = 0,038 \Rightarrow 1 - e^{-\lambda.1} = 0,038 \Rightarrow e^{-\lambda.1} = 0,962$$

$$\Rightarrow \lambda = -\ln 0,962 = 0,0387 h^{-1}$$

Câu 92. Đáp án D.

$$\frac{H}{H_0} = \frac{200}{1600} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{200}{1600} = \frac{1}{8} = 2^{-3} \Rightarrow t = 3T = 17190 \text{ năm}$$

Câu 93. Đáp án C.

$$\frac{H}{H_0} \times 100\% = 2^{-\frac{t}{T}} \times 100\% = 12,5\%$$

Câu 94. Đáp án B.